

D
T/61

INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION FISICA Y DEPORTES

ANALISIS BIOMECANICO COMPARATIVO DEL ULTIMO PASO EN LOS
LANZAMIENTOS DE JABALINA, BALONMANO Y BEISBOL.

10B⁹
Escrig

Autor:

JOSE I. PALLARES ESCRIG.

Director:

Dr. D. A. SICILIA SICILIA

M A D R I D 1.979

Reg. 32.899

ANALISIS BIOMECANICO COMPARATIVO DEL ULTIMO PASO DE LOS
LANZAMIENTOS DE BALONMANO, BEISBOL Y JABALINA.

I N D I C E

	Página
CAPITULO I : INTRODUCCION	8
CAPITULO II : METODO, MEDIOS Y DESARROLLO DEL TRABAJO	II
Método	I2
Medios	I3
Desarrollo del trabajo	I3
CAPITULO III : DESCRIPCION TECNICA	I5
Descripción técnica por observa ción de los fotogramas: observa ción lateral	I6
Lanzamiento de balonmano	I6
Lanzamiento de beisbol	20
Lanzamiento de jabalina	24
Descripción técnica comparativa entre los tres lanzamientos ...	29
Síntesis técnica comparativa en los 3 lanzamientos; observación de la toma lateral	30
CAPITULO IV : ANALISIS BIOLOGICO	35
1) Ficha biométrica	36
2) Ficha biológica: Análisis -- clínico	37
3) Análisis Kinesiológico	45
Descripción de los movimientos- articulares	45
Movimientos del Codo	46
Movimientos del Hombro	46

Movimientos del tronco	49
Movimientos de la Cadera	50
Movimientos de la Rodilla	50
Movimientos del Tobillo	50
Valoración angular	52
Algunas consideraciones a tener en cuenta en la valoración angu lar	53
Cuadros de valoración angular .	55
Lanzamiento de balonmano	56
Lanzamiento de beisbol	57
Lanzamiento de jabalina	58
Valoración angular comparativa- entre los tres lanzamientos ...	59
Cuadro sinoptico comparativo ..	63
Determinación del arco de movi- miento de cada articulación y - acción de la misma	70
Lanzamiento de jabalina	70
Lanzamiento de beisbol	74
Lanzamiento de balonmano	77
Análisis muscular del movimien- to	79
Articulación del Codo	80
Articulación del Hombro	81
Articulación del Tronco	84
Articulación de la cadera	85
Articulación de la Rodilla	86
Articulación del Tobillo	87
CAPITULO V : ANALISIS BIOMECANICO	88
Tabla de velocidades medias par ciales	90
Lanzamiento de Jabalina	90
Lanzamiento de Balonmano	91
Lanzamiento de Beisbol	92

Comentario de gráficos	93
Velocidades medias horizontales y verticales	93
Análisis comparativo de veloci- dades	96
Comentario de gráficos	101
Con el tronco fijo: a) Trayecto- ria de la mano correspondiente- al brazo ejecutor.....	101
Con el tronco fijo: b) Trayecto- rias del hombro correspondiente al brazo ejecutor	102
Con el hombro fijo: Trayecto -- rias de la mano correspondiente al brazo ejecutor	102
Con el centro de gravedad fijo: recorrido del hombro ejecutor .	103
Con los pies fijos: recorrido - del centro de gravedad	104
Posición final	105
Posición inicial	105
Trayectoria del brazo ejecutor.	106
Amplitud del paso en relación - con la amplitud de las caderas.	107
CAPITULO VI : DISCUSION BIOMECANICA Y CONCLU- SIONES	108
Discusión biomecánica	109
Conclusiones	115
BIBLIOGRAFIA	118

C A P I T U L O _ _ I
=====

I N T R O D U C C I O N
=====

CAPITULO I

INTRODUCCION

=====

Como practicante de balonmano y por haber hecho la especialidad de atletismo, siempre me han interesado los lanzamientos de todo tipo de móviles, y este interés se acrecentó más al entrar en los pormenores de la técnica que lo hacían ya apasionante. Por todo esto, me decidí a hacer un estudio comparativo de lanzamientos y tratar de hallar alguna posible relación entre ellos.

Después de una serie de matizaciones al respecto, - con el director de tesina, determinamos una serie de lanzamientos en que la gestoforma final tuviese una base parecida para precisar más el estudio; por ello nos decidimos por las fases finales de los lanzamientos de balonmano, jabalina y beisbol.

En el lanzamiento de jabalina, el lanzamiento del portero de balonmano (en los contraataques y en el tiro directo de portería a portería) y en el lanzamiento de la pelota de beisbol por el pitcher, apreciamos en la realización de todas estas gestoformas, que llevan una culaidad común - esencial, que es la fuerza (imprimir a una masa una aceleración), aunque los móviles que se utilizan sean diferentes. Observando detenidamente cada tipo de lanzamiento en sus fases finales, se aprecian unas similitudes generales en los gestos, aunque difieren específicamente en la técnica propia de cada uno.

Si tenemos en cuenta que además influye otro factor, la precisión, que va de menos, en el lanzamiento de jabali-

na a más, en el balonmano y beisbol. En la jabalina, la componente de precisión no influye demasiado porque el campo de lanzamiento es grande y las limitaciones de éste corresponden a las zonas laterales; las características son: el ángulo de partida y la velocidad inicial del móvil. En balonmano, el problema se acentúa más porque tanto en el paso de contraataque, como en el tiro de portería a portería, este último sobre todo, salvando una distancia de 34 a 36 m. aproximadamente, hay que introducir el balón en un rectángulo de 2×3 m., y esto condiciona ya el ángulo de partida. -- Por último, en beisbol, la zona por la cual hay que meter la pelota, es un espacio muy reducido que condiciona totalmente la forma de lanzarla.

Pero no es nuestro objetivo la relación fuerza/precisión de cada lanzamiento como pudiera creerse en un principio; ya que no contamos con los medios adecuados para la toma de datos, sino que partiendo de estas consideraciones que no se pueden dejar a un lado, el objeto de la tesina se concreta en analizar el último paso de cada lanzamiento, a modo de síntesis técnica comparativa, para poner de manifiesto los elementos básicos de cada acción.

C A P I T U L O I I
=====

M E T O D O , M E D I O S Y D E S A R R O L L O
=====

D E L T R A B A J O
=====

CAPITULO II

METODO, MEDIOS Y DESARROLLO DEL TRABAJO

=====

METODO.-

Para desarrollar este trabajo, se ha seguido el método propuesto por el Dr. Sicilia que consta de los siguientes apartados:

- 1) Descripción técnica deportiva
- 2) Análisis biológico
 - a) Kinesiológico - cadenas óseas
 - articulaciones
 - balances musculares
 - b) Ficha biológica
 - c) Ficha biométrica - Antropometría
 - Indices
- 3) Análisis mecánico - Trayectorias
 - Velocidad
 - Fuerzas
 - Angulos
- 4) Discusión biomecánica
- 5) Conclusiones

Siguiendo esta directriz, se han realizado los siguientes capítulos:

- 1) Descripción técnica deportiva
- 2) Análisis biológico
 - a) Ficha biométrica - Antropometría
 - b) Ficha biológica - Análisis clínico
 - c) Análisis Kinesiológico - Articulac. implicadas
 - Valoración angular
 - Balances musculares

- 3) Análisis mecánico - Trayectorias
- Velocidades
- 4) Discusión biomecánica
- 5) Conclusiones.

MEDIOS.-

Se ha utilizado:

- Cámara cinematográfica tipo BEAULIEU R-16 B a las velocidades de 44 y 60 imágenes por segundo.
- Película de 16 mm. blanco y negro.
- Moviolas de 8 y 16 mm.
- 2 tableros de 2X4 m. del laboratorio de biomecánica.
- Regla milimetrada.
- Papel milimetrado.
- Goniómetro universal.
- Papel plástico transparente para el transporte de fotografías.
- Implementos de las distintas especialidades.

DESARROLLO.-

Los lanzamientos se efectuaron en el pasillo de jabalina, con los tableros de referencia situados siguiendo la dirección del pasillo. El emplazamiento de la cámara fue fijo (con trípode), perpendicular a la mitad del tablero, a 1'60 m. del suelo y a 10 m. de distancia del tablero.

Análisis de la película.- Se hizo por medio de las moviolas de 8 y 16 mm. desglosándola en fotogramas; para ello se utilizó papel plástico transparente en cuadros iguales aproximadamente a la medida de la pantalla de las moviolas. Seguidamente se tomaba el punto de referencia del tablero y luego se puntuaban los centros articulares; seguidamente se pasaba al papel milimetrado.

Medición de ángulos.- Una vez pasados los fotogramas al papel milimetrado se hizo la valoración angular; para ello se utilizó el goniómetro colocado el centro de éste sobre el centro articular, el brazo fijo sobre uno de los lados del ángulo y el brazo móvil en el restante. De esta forma se han obtenido todos los valores posibles de cada una de las posiciones de ambos lanzamientos.

El movimiento realizado en cada una de las fases, será la diferencia entre los valores angulares de las posiciones límites de cada uno de ellos.

Balance muscular.- Se deduce teóricamente de la valoración de los movimientos articulares obtenidos en los cuadros de variaciones posicionales.

Estudio de trayectorias.- Para obtener las representaciones gráficas del centro de gravedad, mano, codo y hombro del brazo ejecutor, se transportaron directamente a un eje de coordenadas, los puntos y valores observados en la película según la referencia marcada por el tablero.

Estudio de velocidades.- El cálculo de velocidades se ha realizado tomando el valor de la V_m . entre cada intervalo de fotogramas y considerando éstas como instantáneas.

C A P I T U L O I I I
=====

D E S C R I P C I O N T E C N I C A
=====

CAPITULO III

DESCRIPCION TECNICA

=====

He preferido utilizar el modo de descripción técnica por observación directa sobre los fotogramas, en vez de las descripciones técnicas que nos dictan los manuales, porque este es un trabajo comparativo entre tres lanzamientos, y la finalidad del trabajo es sacar las posibles diferencias y analogías propias de cada uno en vez de hacer una comparación técnica propia de cada especialidad.

Al tratar casos individuales, sabemos que cada individuo hace una aplicación de la técnica respecto a sus posibilidades físicas y biotipológicas. En este caso, al ocuparnos de especialistas consideramos que su nivel técnico a priori, es suficiente elevado para hacerlos objeto de estudio.

La descripción técnica empieza a partir del primer contacto que toma con el suelo el pie adelantado en el último paso en que tiene lugar la salida del implemento.

DESCRIPCION TECNICA POR OBSERVACION DIRECTA

DE LOS FOTOGRAMAS

OBSERVACION LATERAL

LANZAMIENTO DE BALONMANO

Tomamos como referencia el fotograma en el cual se observa que se produce el contacto con el suelo del pie adelantado, en relación al cuerpo. Esta referencia es general para el estudio de todos los lanzamientos.

Posición inicial.- En general, todo cuerpo está - orientado lateralmente respecto a la dirección del lanzamiento.

Cabeza.- Orientada en la dirección del lanzamiento.

Tronco.- Orientado lateralmente, ligeramente extendido e inclinado hacia atrás.

Brazo ejecutor.- Flexionado con el codo por debajo de la línea de hombros.

Brazo no ejecutor.- Descendido y con el hombro más alto - que el brazo ejecutor.

Caderas.- Marcada orientación lateral.

Rodillas.-Ligeramente flexionadas.

P i e s.- El correspondiente al brazo ejecutor está orientado diagonalmente hacia fuera y atrás. Flexión plantar. El no correspondiente al brazo ejecutor está orientado en dirección del lanzamiento. Flexión plantar. La separación de los pies es aproximadamente 6 veces la longitud de las caderas.

Fotograma nº 2

Cabeza.- No varía respecto de la posición anterior.

Tronco.- Aumenta la extensión atrás. Se observa cierto grado de distorsión.

Brazo ejecutor.- Ligera extensión. Hay una aproximación - del codo a la línea de hombros, por elevación y rotación interna del brazo.

Brazo no ejecutor.- Desciende manteniendo la flexión del - codo. Se acorta la distancia entre los hombros -- por la distorsión del tronco.

Caderas.- Ligera distorsión.

Rodillas.-Aumenta un poco la flexión.

P i e s.- Continúa el apoyo sobre el metatarso, igual al - fotograma anterior. En el correspondiente al brazo ejecutor hay una pequeña rotación externa. Ligera flexión dorsal en el no correspondiente. No varía la separación.

Fotograma nº 3

- Tronco.- Mayor distorsión y extensión. Tiende a ocupar una posición recta respecto a la inclinación.
- Brazo ejecutor.- Totalmente extendido. Codo por encima de la línea de hombros.
- Brazo no ejecutor.- No se observa. Antebrazo en posición horizontal.
- Caderas.- Se acentúa la componente de distorsión. Se aprecia un descenso a nivel de la pierna adelantada.
- Rodillas.- Mayor grado de flexión.

Fotograma nº 4

- Tronco.- Aumenta la distorsión y la extensión. Ligera inclinación adelante.
- Brazo ejecutor.- Elevado y flexionado por el codo; se ha producido la rotación del hombro que coloca al codo por delante de éste.
- Caderas.- Gran distorsión. Hay un descenso de la correspondiente al brazo ejecutor, poniéndose al mismo nivel que la otra.
- Rodillas.- Continúan flexionándose más. Hay una rotación interna de la pierna correspondiente al brazo ejecutor.
- El apoyo es ahora exclusivo de la punta del pie, se observa también cierto grado de flexión dorsal. Hay un aumento de la flexión dorsal, en el no correspondiente al brazo ejecutor.

Fotograma nº 5

- Tronco.- Aumenta la inclinación adelante.
- Brazo ejecutor.- Elevado. Ligera extensión respecto al fotograma anterior. Ha rebasado la línea vertical del cuerpo. Ha soltado ya el balón.

Caderas.- Continúa la distorsión. Hay un descenso de la co
rrespondiente al brazo no ejecutor.

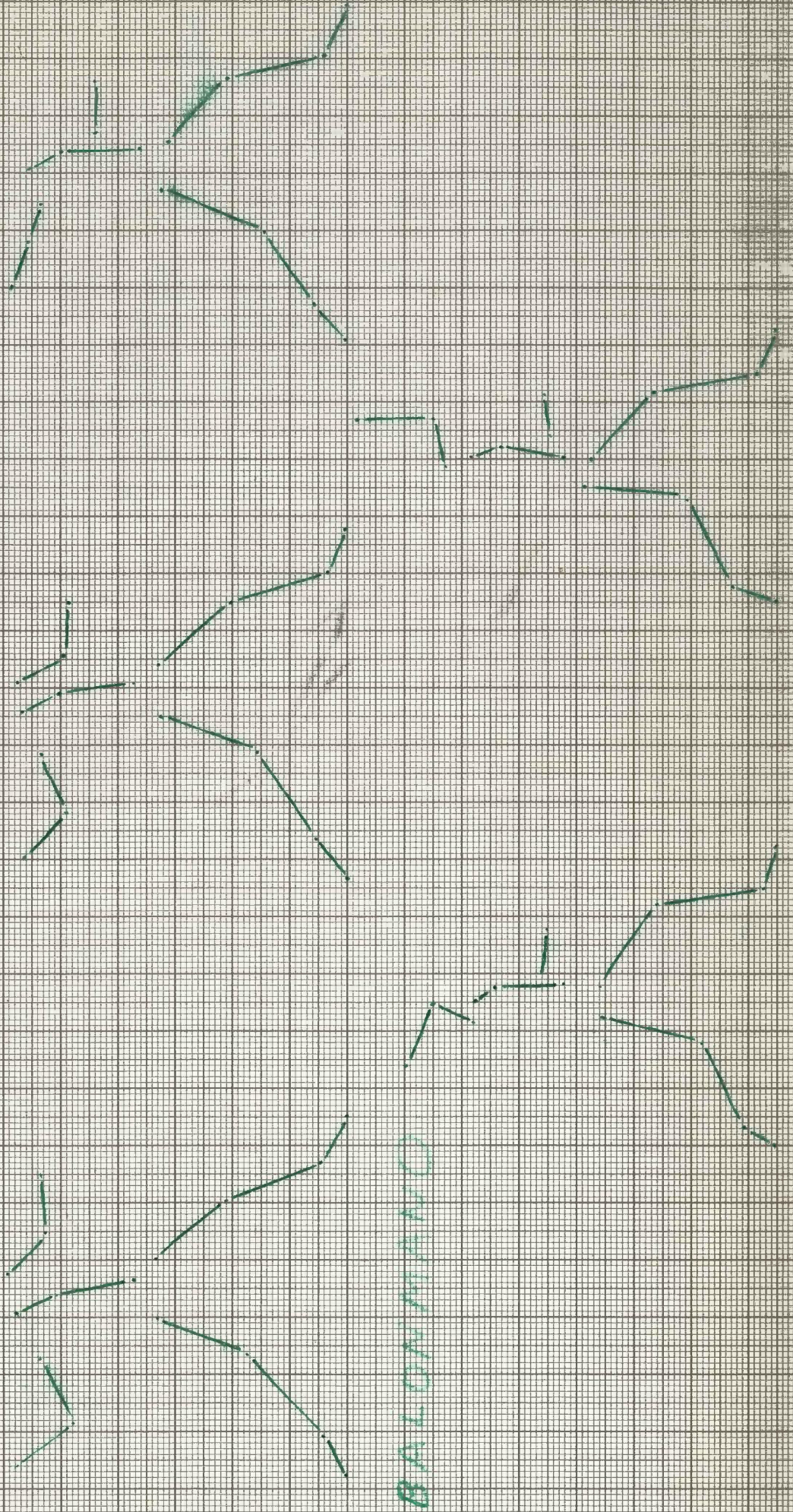
Rodillas.-La correspondiente al brazo ejecutor aumenta la
flexión a la vez que se produce una anteversión
de la pierna.

En la no correspondiente al brazo ejecutor se ob
serva una ligera extensión de la misma.

P i e s.- Aumento de la flexión dorsal en el correspondient
e al brazo ejecutor. Por el contrario, aumento
de la flexión plantar en el no correspondiente -
al brazo ejecutor.

La separación de los pies disminuye, siendo aho
ra aproximadamente 5 veces la longitud de las ca
deñas.

El cuerpo, ahora da la impresión de estar total
mente orientado en la dirección del lanzamiento.



BALONMANO

LANZAMIENTO DE BEISBOL

Posición inicial.- El cuerpo, en general, está orientado en dirección lateral al lanzamiento (dirección de éste).

Tronco.- Recto. Ligeramente inclinado atrás.

Brazo ejecutor.- Casi extendido atrás. Codo más alto que la línea de hombros.

Brazo no ejecutor.- Hombro más alto que el del brazo ejecutor. Brazo horizontal al suelo. Antebrazo flexionado hacia abajo.

Caderas.- La del brazo ejecutor más baja que la otra. Marcada orientación lateral.

Piernas.- Separadas y semiflexionadas.

P i e s.- El correspondiente al brazo ejecutor en flexión plantar y dirigido hacia fuera y atrás.
El no correspondiente, en flexión plantar y orientado hacia la dirección del lanzamiento.
La separación de los pies, es aproximadamente 5 veces la longitud de las caderas.

Fotograma nº 2

Tronco.- No varía respecto a la posición anterior.

Brazo ejecutor.- Semiflexionado. Elevación del antebrazo respecto a la posición anterior.

Brazo no ejecutor.- Descenso del hombro y del brazo.

Caderas.- Ligero descenso de la correspondiente al brazo no ejecutor.

Piernas.- Ligera extensión en la correspondiente al brazo ejecutor.

P i e s.- Acusada flexión dorsal, en el correspondiente al brazo no ejecutor. Apoyo del pie en el suelo.
El cuerpo en general experimenta una proyección hacia adelante.

Fotograma nº 3

- Tronco.- Casi sobre la vertical, respecto al fotograma anterior. Aún mantiene una ligera inclinación atrás.
- Brazo ejecutor.- Flexionado con el antebrazo hacia arriba.
- Brazo no ejecutor.- Descenso con disminución de la flexión. El hombro está más alto que el del brazo ejecutor.
- Caderas.- Gran descenso de la correspondiente al brazo no ejecutor. Se aprecia ya distorsión. La del brazo ejecutor pasa de estar más baja en el fotograma anterior a más alta en ésta.
- Piernas.- Aumento del grado de flexión. En la correspondiente al brazo no ejecutor, el aumento de la flexión se produce a nivel coxo-femoral por el descenso de la cadera.
- P i e s.- El correspondiente al brazo ejecutor, tiende a orientarse hacia la dirección del lanzamiento por la rotación externa del mismo. El cuerpo continúa proyectándose hacia delante.

Fotograma nº 4

- Tronco.- Extensión y cambio de inclinación (de atrás pasa adelante). Distorsión clara hacia la dirección del lanzamiento.
- Brazo ejecutor.- Se hace más patente la flexión. El hombro está ahora más alto que el del brazo no ejecutor.
- Brazo no ejecutor.- Descenso del hombro y del brazo. Se invierte el sentido de la flexión del codo, por la rotación interna del hombro. La línea de hombros difiere claramente del fotograma anterior; el punto más bajo, corresponde al brazo ejecutor, ha pasado ahora a ser el punto más alto.
- Caderas.- Desciente un poco la del brazo ejecutor, pero continúa siendo la más elevada.

Piernas.- La correspondiente al brazo ejecutor aumenta la flexión a nivel de la rodilla. Hay una aproximación de la rodilla al suelo.

El aumento de la flexión se produce a nivel de la cadera en el correspondiente al brazo no ejecutor.

P i e s.- Disminución de la flexión plantar en el correspondiente al brazo ejecutor, aumenta la rotación externa.

Fotograma nº 5

Tronco.- Gran inclinación adelante. Aumento de la extensión. Acusada distorsión (no se aprecia el brazo no ejecutor).

Brazo ejecutor.- Extendido y elevado. Hombro elevado.

Caderas.- Distorsión y basculación adelante. Se acusa el descenso de la correspondiente al brazo no ejecutor; por el contrario, gran elevación de la otra.

Piernas.- Se extienden determinando la subida de la cadera, a la vez rota hacia dentro.

La correspondiente al brazo no ejecutor, acusa la flexión a nivel de la rodilla.

P i e s.- El correspondiente al brazo ejecutor continúa rotando hacia fuera.

Hay una pequeña flexión plantar en el correspondiente al brazo no ejecutor.

Fotograma nº 6

Tronco.- Aumento de la extensión y la inclinación adelante. Continua aumentando la distorsión.

Brazo ejecutor.- Flexionado y elevado por encima de la cabeza. Ha variado el sentido de la flexión, de estar flexionado atrás, lo estará ahora adelante.

El codo ha sobrepasado la vertical del tronco.

Mayor elevación del hombro.

Caderas.- Gran distorsión, podríamos decir, que en este momento es máxima. Elevación de la correspondiente al brazo ejecutor.

Piernas.- La correspondiente al brazo ejecutor aumenta la flexión y se proyecta hacia adelante.

P i e s.- Aumento de la flexión plantar en el correspondiente al brazo ejecutor. De la impresión de estar totalmente orientado hacia la dirección del lanzamiento.

La proyección del cuerpo en general, no se acusa tanto, como en el fotograma anterior. Es de resaltar el efecto del giro de las caderas en la distorsión del tronco, para darle mayor efecto a éste.

Fotograma nº 7

Tronco.- Aumento de la inclinación y disminución de la extensión.

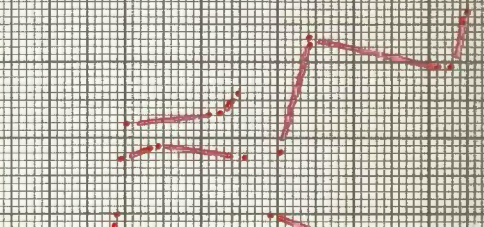
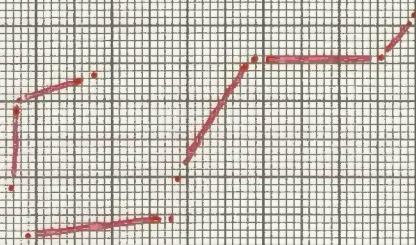
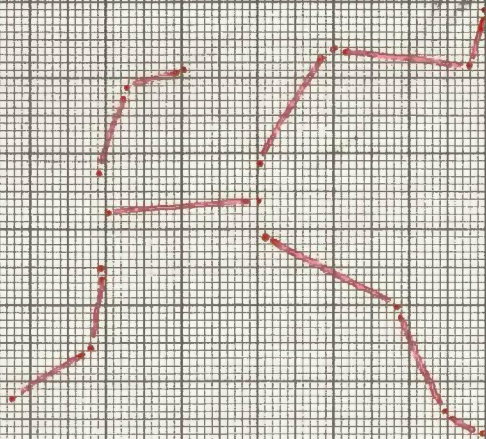
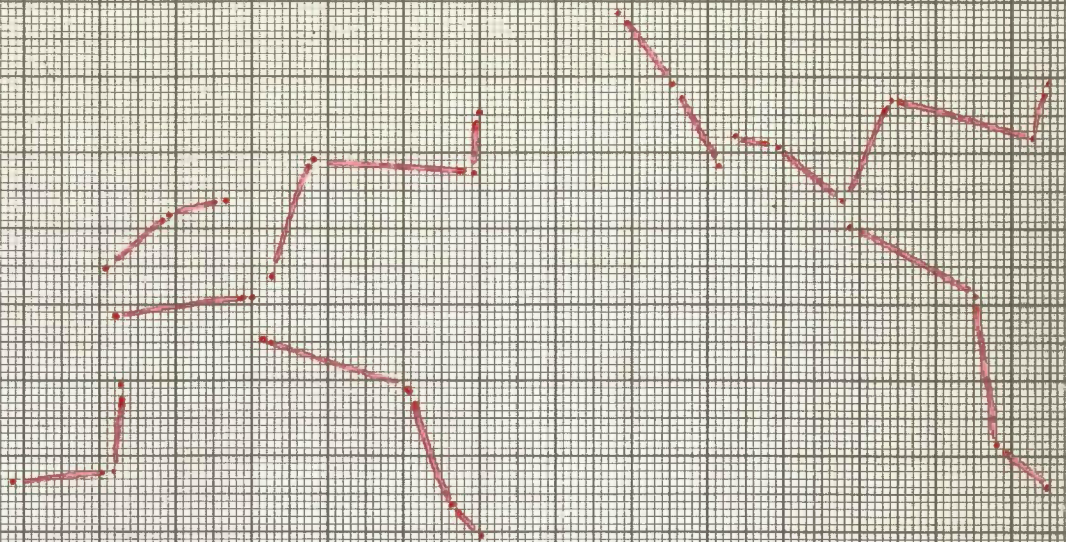
Brazo ejecutor.- Extendido y elevado por encima de la cabeza, adelantado respecto a la vertical del cuerpo. El hombro experimenta un descenso y una retroversión respecto al tronco.

Caderas.- La correspondiente al brazo ejecutor, desciende -ppniéndose a un nivel más inferior que la otra.

P i e s.- Disminución de la flexión plantar en el correspondiente al brazo no ejecutor.

En general todo el cuerpo ha pasado a descansar - su peso sobre la pierna adelantada (la correspondiente al brazo no ejecutor); amén de haber cambiado la orientación primitiva totalmente hacia la dirección del lanzamiento.

2015/11/2



LANZAMIENTO DE JABALINA

- Posición inicial.-- Cuando el pie correspondiente al brazo no ejecutor, toma contacto con el suelo en el último paso, la posición observada, es de una marcada lateralidad respecto a la dirección del lanzamiento.
- Tronco.-- Lateral a la dirección del lanzamiento, ligeramente extendido y marcada inclinación hacia atrás.
- Brazo ejecutor.-- Flexionado, con el codo por encima de la línea del hombro, a la vez que éstos muestran una acusada inclinación de abajo a arriba.
- Brazo no ejecutor.-- Ligeramente flexionado y en pronación (palmas de la mano hacia fuera). El codo es el punto más alto del miembro, cuya posición es paralela al suelo. El hombro está mucho más alto que el del brazo ejecutor.
- Caderas.-- Sobre el mismo plano horizontal y laterales a la dirección del lanzamiento.
- Piernas.-- Se observa cierto grado de flexión en las dos, y una acusada separación entre ellas.
- P i e s.-- El correspondiente al brazo ejecutor, no está orientado en la dirección del lanzamiento, apoyo sobre metatarsos, dedos, con acusada flexión plantar. Está orientado diagonalmente hacia atrás y afuera.
- El correspondiente al brazo no ejecutor, está orientado en la dirección del lanzamiento; el apoyo en el suelo, lo realiza sobre el talón. Flexionado dorsalmente.
- La separación de los pies es aproximadamente 7 veces la longitud de las caderas.
- En general todo el cuerpo está orientado hacia atrás.

Fotograma nº 2

Brazo ejecutor.- Aumenta un poco el grado de flexión.

Brazo no ejecutor.- Experimenta un ligero descenso.

P i e s.- Aumento de la flexión plantar, en el correspondiente al brazo ejecutor.

Flexión plantar en el correspondiente al brazo no ejecutor.

Fotograma nº 3

Tronco.- Disminuye la inclinación atrás. Aumenta la extensión.

Brazo ejecutor.- Aumento de la flexión (alrededor de los 90°).

Brazo no ejecutor.- Continúa descendiendo.

Piernas.- Se aprecia un ligero aumento de la flexión, en la correspondiente al brazo ejecutor.

P i e s.- Pequeña flexión dorsal, en el correspondiente al brazo ejecutor. En el otro continúa la flexión plantar hasta apoyar la planta en el suelo.

Fotograma nº 4

Tronco.- Tiende a enderezarse. Disminuye la inclinación atrás.

Brazo ejecutor.- Se extiende. Hay un descenso del codo aproximándose a la línea de hombros. El ángulo formado por la jabalina y la línea de hombros aumenta.

Brazo no ejecutor.- Descenso del hombro. Aumenta el descenso y la flexión del brazo, que ha variado el sentido de la flexión por la rotación de éste hacia el interior.

Caderas.- Se aprecia ya cierto grado de distorsión, ésta se hace más patente en el tronco (disminuye la amplitud de los hombros).

La correspondiente al brazo ejecutor, se eleva un poco más que la otra.

P i e s ,.- El correspondiente al brazo ejecutor en flexión - plantar toral. Rota externamente poniéndose en dirección al lanzamiento; ello origina una rotación interna de la pierna orientándose también hacia la dirección del lanzamiento.

Respecto a la postura inicial, se observa una proyección del cuerpo hacia delante.

Fotograma nº 5

Tronco.- Se aproxima a la vertical. Aumenta la distorsión.

Brazo ejecutor.- Se extiende. Aumenta el ángulo de la línea de hombros.

Brazo no ejecutor.- Descenso del brazo y del hombro.

Caderas.- Mayor distorsión.

Piernas.- Anteversión de la correspondiente al brazo ejecutor.

Fotograma nº 6

Tronco.- Gran proyección en bloque hacia delante y arriba. Está vertical respecto al suelo y ligeramente extendido. La distorsión ha aumentado mucho respecto al fotograma anterior (ya no se observa el hombro del brazo no ejecutor.)

Brazo ejecutor.- Elevación del hombro y del brazo. Variación del sentido de flexión de éste. (ahora el codo -- constituye el punto más alto del miembro.)

Brazo no ejecutor.- No se observa, antebrazo inclinado diagonalmente hacia el suelo.

Caderas.- Descienden. Gran Distorsión.

Piernas.- Aumento de la flexión. La correspondiente al brazo ejecutor continúa proyectándose hacia delante.

P i e s.- Pequeña flexión dorsal en el correspondiente al - brazo ejecutor.

La separación de los pies ha disminuido bastante respecto a la posición inicial.

Proyección general del cuerpo hacia delante.

Fotograma nº 7

Tronco.- Continúa proyectándose hacia delante. Distorsionado e inclinado adelante.

Brazo ejecutor.- Elevación de éste y del hombro. A us vez, el hombro se aproxima al tronco.

Caderas.- Descenso de la correspondiente al brazo ejecutor. Prácticamente están ya orientados en la dirección del lanzamiento.

Piernas.- Aumento de la flexión y anteversión en la correspondiente al brazo ejecutor.

P i e s.- De flexión plantar, cambio total a flexión dorsal en el correspondiente al brazo ejecutor. Apoyado sobre la punta, y debido a la rotación externa presenta una inclinación diagonal de fuera adentro. En el no correspondiente, se observa una disminución de la flexión plantar debido a la resistencia que opone al cuerpo en su proyección hacia delante.

Continúa disminuyendo la separación entre las piernas.

Fotograma nº 8

Tronco.- Recto y ligeramente inclinado adelante.

Brazo ejecutor.- Mayor elevación del hombro. El brazo continúa su recorrido hacia delante, elevándose y - con una acusada flexión a nivel del codo.

Caderas.- Elevación de éstas respecto al suelo.

Piernas.- La correspondiente al brazo ejecutor, se proyecta hacia delante y arriba. Aumento de la flexión a nivel de la cadera.

En general, el cuerpo se proyecta hacia delante y arriba.

Fotograma nº 9

Brazo ejecutor.- El hombro va hacia delante elevándose. - El brazo continúa elevándose. El codo ha sobrepasado la vertical del tronco y experimenta una ligera extensión.

Fotograma nº 10

Tronco.- Recto, inclinado hacia delante y totalmente distorsionado.

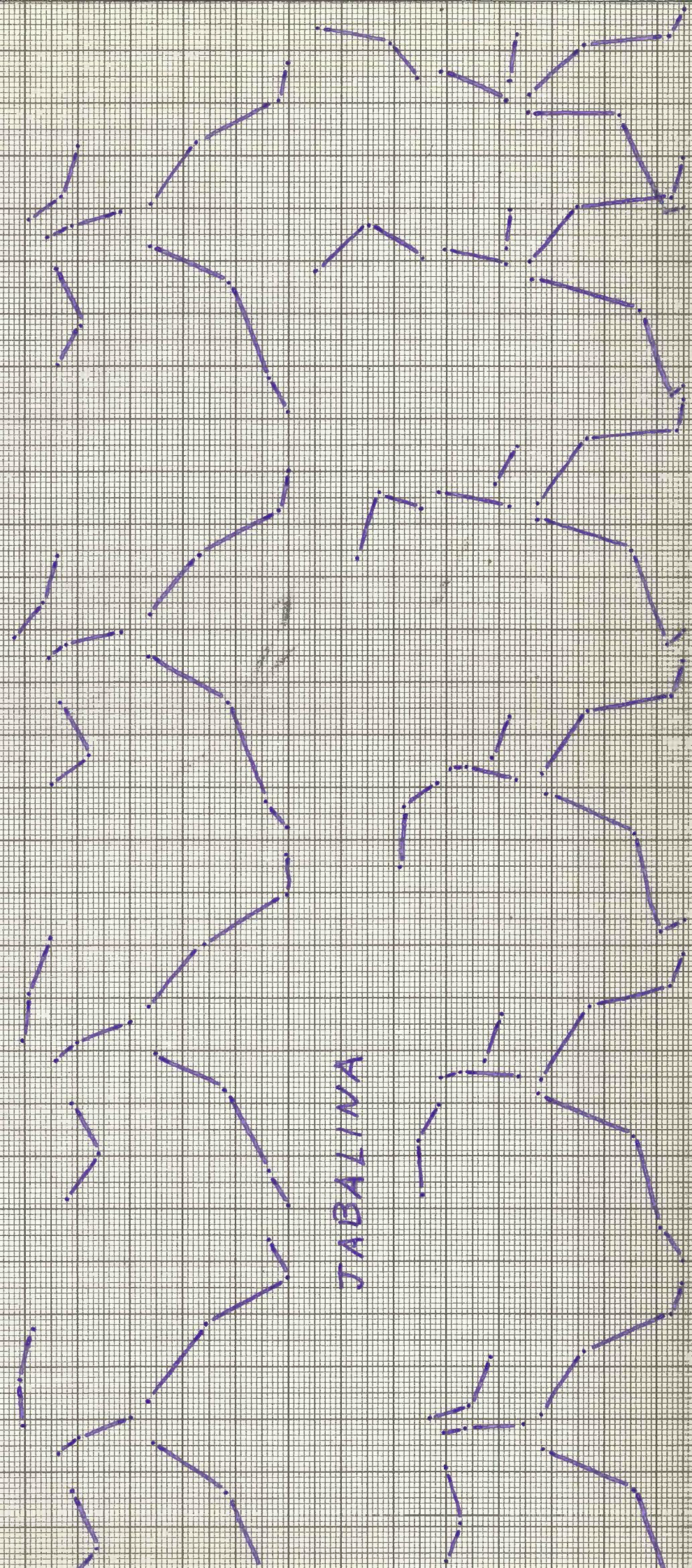
Brazo ejecutor.- Hombro hacia delante y arriba; elevado. - El brazo está en su máximo punto de elevación; ha sobrepasado en su totalidad la vertical del cuerpo y hay un considerable aumento de la extensión. Ya ha soltado la jabalina.

Caderas.- Fijas y totalmente distorsionadas.

Piernas.- La correspondiente al brazo ejecutor, proyectada hacia delante y flexionada a nivel de rodilla y cadera.

Extensión en la no correspondiente.

P i e s.- Flexión plantar, en el correspondiente al brazo ejecutor y orientación total hacia la dirección - del lanzamiento.



JABALINA

En el no correspondiente, aumento de la flexión plantar. Es de resaltar la disminución de la separación de los pies en el transcurso del lanzamiento; ahora se aprecia disminución aproximada de la mitad del fotograma inicial. El cuerpo se encuentra ahora más recogido sobre su eje longitudinal, con una perceptible elevación del mismo respecto a su posición inicial.

DESCRIPCION TECNICA COMPARATIVA ENTRE LOS

TRES LANZAMIENTOS

En este apartado trato de comparar las fases de cada lanzamiento que presentan una mayor analogía posicional entre sí.

He tomado como referencia el lanzamiento de balonmano por ser el que menos número de fotogramas tiene, - ya que se tomó a menor velocidad que los otros.

Con estas consideraciones se han hecho coincidir los siguientes fotogramas:

BALONMANO:	1	2	3	4	5
JABALINA:	1	4	6	8	10
BEISBOL:	1	3	5	6	7

SINTESIS TECNICA COMPARATIVA ENTRE LOS TRES LANZAMIENTOS. OBSERVACION DE LA TOMA LATERAL

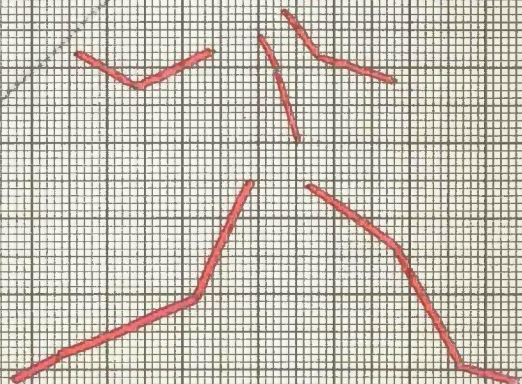
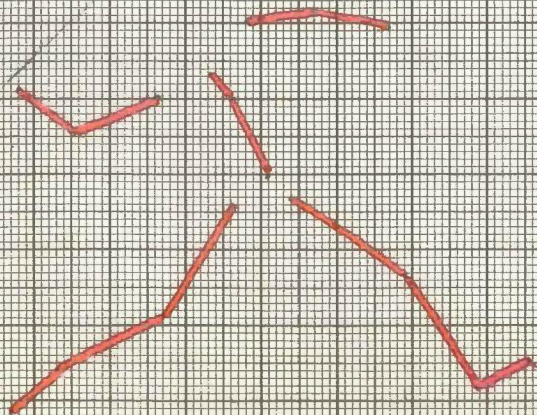
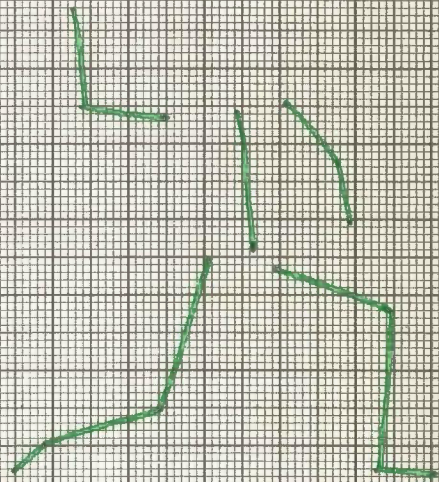
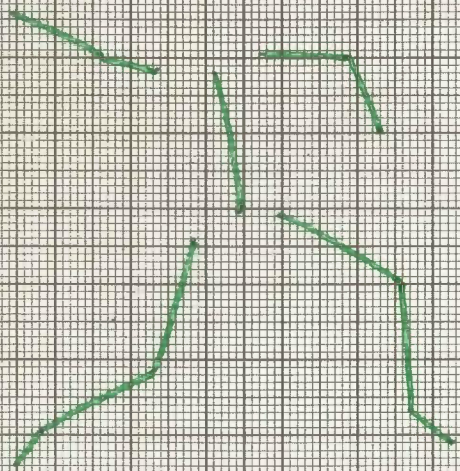
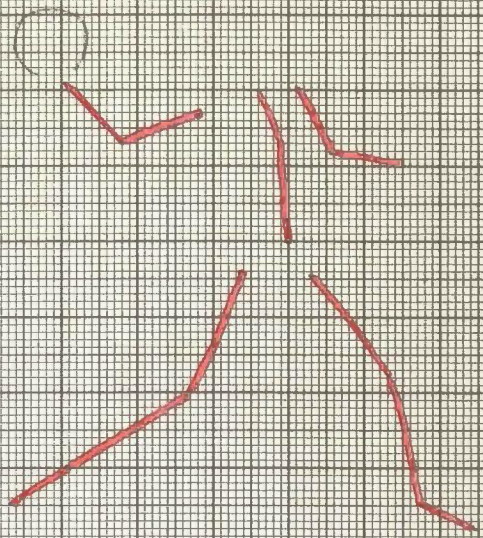
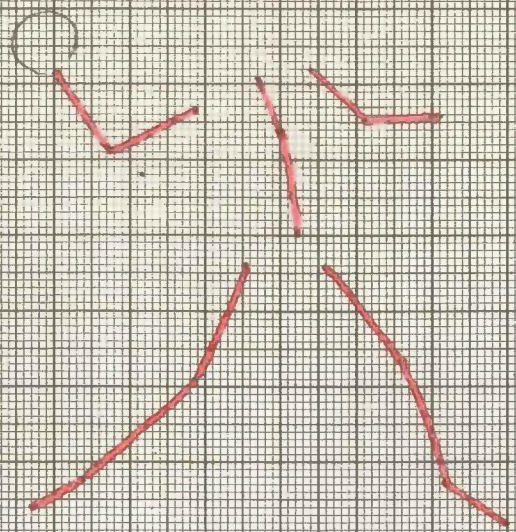
Fotograma: a	BAIONMANO	BEISBOL	JABALINA
br. ej.	flexionado. Codo por debajo la linea de hombros	extendido. Codo por encima de la linea de hombros	semiflexionado. Codo por encima de la linea de hombros
br. no ej.	descendido y semiflexionado. antebrazo horizontal	brazo horizontal. Antebrazo flexionado hacia bajo.	brazo elevado. Antebrazo ligeramente flex. hacia bajo
hombro ej.	más bajo que el otro	más bajo que el otro	mucho más bajo que el otro
hombro no ej.	elevado	elevado	muy elevado
tronco	orientado lat. inclinado hacia atrás. Ligera extensión	orientado lateralmente. Recto.	orientado lat. 4 inclinado atrás. Ligera extensión.
caderas	orientación lateral. Paralelas al suelo	orient. lat. La izq. más alta que la otra. Cierta giro.	orient. lat. La izq. más alta que la derecha.
pn. ej.	hacia atrás y lig. flexión. orientada lateralmente.	4 flexionada y orientada hacia la dirección del lanz.	hacia atrás. Lig.flex. Lat. a la dirección del lanz.
pn. no ej.	hacia delante. Lig. flex. y orientada en la direc. lanz.	hacia delante. 4 flex. y orientada hacia la direc. lanz.	4 adelante. Lig. flex. y orientada hacia la direc. lanz.
tbllo. ej.	flex. plantar. Hacia fuera y atrás. Apoyo en punta-metat.	flex. plantar. Orient. direc lanz. Apoyo sobre punta.	flex. plant. Hacia fuera. or. dirección del lanzamiento.
tbllo. no ej.	flex. plant. Apoyo sobre punta. Orient. direc. lanz.	flex. plant. Apoyo sobre punta. Orient. direc. lanz.	flex. dorsal. Apoyo sobre ta lón. Orient. direc. lanz.

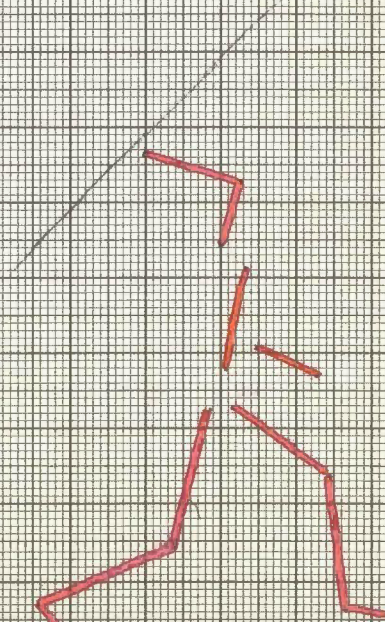
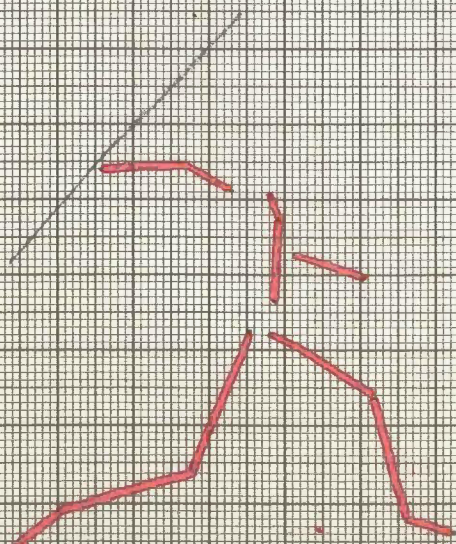
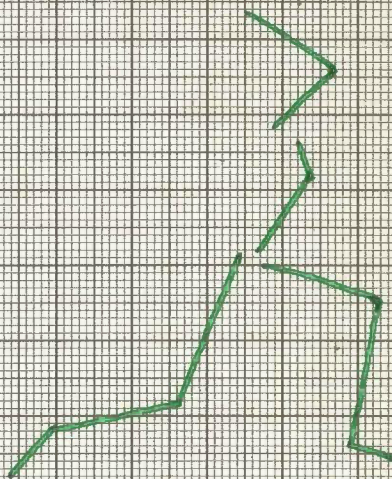
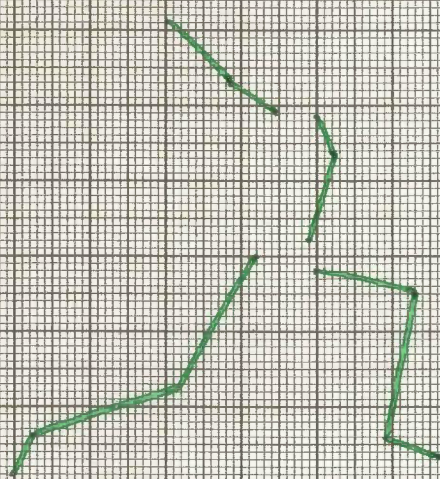
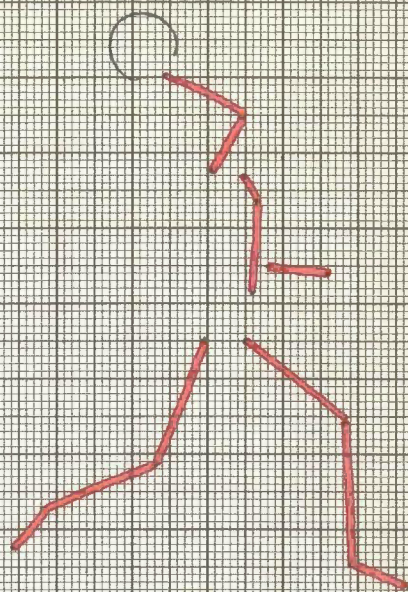
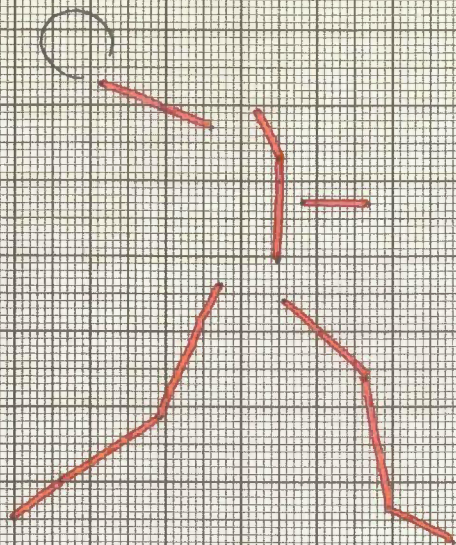
sep. pies	aprox. 6 veces la long. de las caderas	5 veces la long de las caderas	7 veces la long de las caderas
Fotograma:b	BAIONMANO	BEISBOL	JABALINA
br. ej.	lig. el. br. Anteversión de este hacia delante	flex. con antebrazo hacia arriba. Anteversión adelante	ligera elevación del miembro
br. no ej.	descenso y retroversión	descenso y extensión	gran descenso. Variación del sentido de la flex. Retrover.
hombro ej.	se eleva un poco, pero continua más bajo que el otro.	desciende y continua más bajo que el otro.	se eleva, pero continua más bajo que el otro.
hombro no ej.	desciende.	desciende.	gran descenso.
tronco	distorsión. - inclin. atrás + extens. a nivel esternal.	distorsión	- inclinación atrás.
caderas	+ alta la derecha. Giro hacia la dirección del lanz.	+ alta la derecha. descenso de la otra. Giro hacia lanz.	descienden; + alta la derecha giro hacia la dirección lanz.
pn. ej.	rotación interna.	+ flexión. Rota hacia inter.	+ flexión. Rot. interna.
pn. no ej.	igual al fot. anterior	aumenta la flexión	no varía respect. fot. ant.
tbllo. ej.	rotación externa. varía el sentido de la flex. Or. lat	rotación externa	rot. externa. + flex. plantar se orienta en direc. lanz.
tbllo. no ej.	lig. flex dorsal	+ flex. dorsal. Apoyo planta	+ flex. plantar. Apoyo planta
sep. pies	igual fot anterior	disminuye un poco	no varía respect. fot. anter.

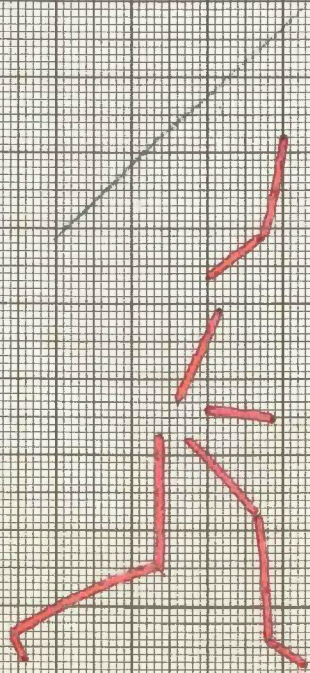
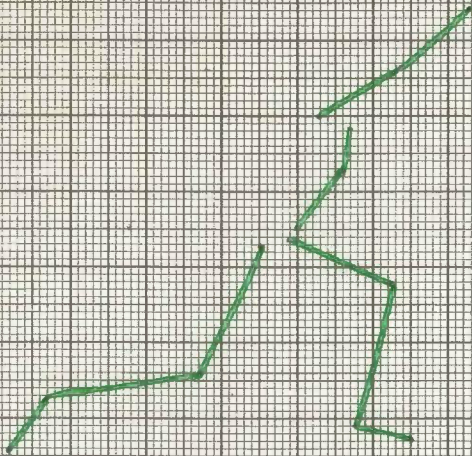
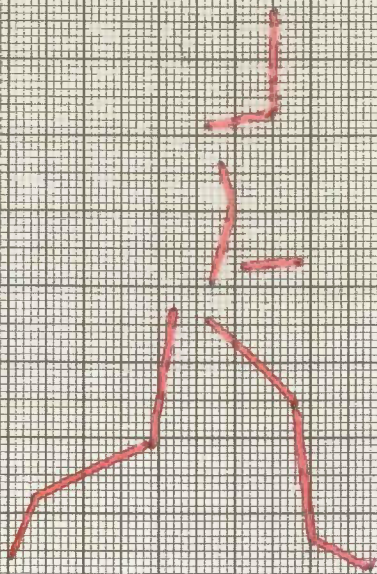
Fotograma: c	BALONMANO	BEISBOL	JABALINA
br. ej.	extendido y elevado. Codo + alto que la línea de hombr.	extendido y elevado. Codo + alto línea de hombros.	elevado. Variac. del sentido de la flex. Codo + + alto
br. no ej.	desciende. Antebrazo horiz. retroversión	no se observa	muy descendido. flex. con ant. hacia bajo. retroversión
hombro ej.	elevado. + alto que el otro anteversión	+ elevado y alto que el otr. anteversión	muy elevado. Anteversión
hombro no ej.	no se observa	no se observa	no se observa
tronco	recto. Ext. atrás a nivel esternal. Distorsión	incl. adelante. Exten. atr. a nivel estern. Distorsión	recto y extend. atr. a nivel estern. Distors. hacia lanz.
caderas	giro hacia direcc. lanz. la der. + elev. Desc. la otra.	la der. + elev. que la otra giro hacia la direc. lanz.	+ giro hac. direc. lanz. Se mantiene la estabilidad.
pn. ej.	rot. ext. Va hacia delante	rot. ext. Hacia delante. Lig extensión	+ rot ext. acusada flexión.
pn. no ej.	lig. flex. Retroversión a nivel de las caderas.	aumento de la flex. Retrov. a nivel de las caderas.	lig flex. + retroversión a nivel de las caderas.
tbllo. ej.	rot. ext. Cambia el sent. de la flex. plant. Lat. dir. lz	flex. dorsal. + rot. ext. Or. dirección lanz.	+ flex. dorsal. + rot. exter. orient. direc. lanzamiento.
tbllo. no ej.	igual fot. anterior	flex. plant. Apoyo en metat.	igual fot. anterior
sep. pies	no varía	no varía	no varía

Fotograma: d	BAIONMANO	BEISBOL	JABALINA
br. ej.	elev. sobrepasa la vert. Fx varía sent. de la flex. del codo. Anteversión	variac. del sentido de la flx Flex. Sobrepasa la vert. An- teversión	elevado. sobrepasa la vert. fl y en anteversión. Variación del sentido de la flexión.
br. no ej.	no se observa	no se observa	descendido. Retroversión
hombro ej.	+ elevación	+ elevación	+ + elevación
hombro no ej.	no se observa	no se observa	no se observa
tronco	recto. + extens. a nivel es- ternal. Distorsión	+ inclin. adelante. + ext. at. a nivel ester. Distorsión.	recto e inclinado adelante. + distorsión.
caderas	+ giro. Equil. respec. hor.	+ giro. La der. mas el.	no se observa giro. + alta izq.
pn. ej.	lig flex. + rot. int. Se or. en la direcc. del lanz.	anteversión. Lig. flex.	+ rot. int. + + anteversión
pn. no ej.	no varía respect. fot. ant.	no varía	no varía
tbllo. ej.	rot. ext. Flex. dorsal. Or. hacia la direcc. del lanz.	no varía	+ rot. hacia fuera. + flex. dorsal
tbllo. no ej.	lig. flex. dorsal	no varía	lig flex. dorsal
sep. pies	no varía	no varía	disminuye por la anteversión de la pn. derecha

Fotograma: e	'BALONMANO	'BEISBOL	'JABALINA
br. ej.	anteversión. Flex. hacia arriba	Anteversión. Extendido hacia arriba	anteversión. Lig. flex arriba Ha soltado la jabalina
br. no ej.	descendido. flexionado	no se observa	descendido y flexionado
hombro ej.	+ elevación. Anteversión	ligero descenso. Retrovers.	anteversión. Lig. elevación
hombro no ej.	no se observa	no se observa	no se observa
tronco	lig. inclin. adelante. Max. distorsión y ext. at. (est)	disminuye la ext. atrás. No se observa distorsión	recto. Lig. inclinación adel. distorsión
caderas	giro. no termina de orient. hacia la direcc. del lanz. La derecha + alta	no varía respect. fot. ant.	+ alta la derecha. Giro y el. hacia arriba.
pn. ej.	+ elevación. + flex. Antev. rotación interna	no varía	anteversión. + flexión
pn. no ej.	esta fija. Sirve de eje de rotación de la cadera	no varía	ligera extensión
tbllo. ej.	rot. externa. Flex. dorsal se orienta hacia la dir. lz.	no varía	lig. flex. plantar. Rot. int. orient. direcc. lanzamiento
tbllo. no ej.	no varía	no varía	flexion plantar
sep. pies	no varía	no varía	disminuye







C A P I T U L O I V
=====

A N A L I S I S B I O L O G I C O
=====

2) FICHA BIOLOGICA ANALISIS CLINICO

Los datos clínicos que figuran a continuación - han sido cedidos por el Servicio Nacional de Medicina Deportiva.

Para el lanzador de jabalina, figuran cuatro fichas que corresponden a las fechas de exploración: - - 12-III-70, 15-XII-70, 18-IV-72 y 16-X-72.

Para el jugador de beisbol, solo figura una con fecha 2-IX-74.

Y para el jugador de balonmano, figuran dos que corresponden a 20-IX-73 y 18-XI-74.

He creido conveniente incluir todos los análisis disponibles de cada sujeto para apreciar mejor la evolución de éste en cada exploración, particularmente en los de jabalina y balonmano en los que figuran 4 y 2 análisis respectivamente.



DELEGACION NACIONAL
DE EDUCACION FISICA Y DEPORTES
SERVICIO DE MEDICINA DEPORTIVA

MARIN MORTE

VICENTE

1837

38

(Apellidos)

(Nombre)

Fecha nacimiento 28-VII-51 Natural de CUENCA
Profesión Estudiante Domicilio c/ Recreo Peral, 1
Padre o tutor Vicente
Residencia Cuenca
Domicilio id. Teléf. _____

Foto

25.000 - IV - 55

Federación ATLETISMO (Jabalina) R. Blume

Sangre _____

Regional _____

Grupo _____

Provincia _____

Orina _____

Sociedad o Centro _____

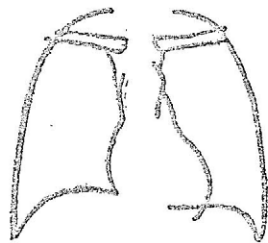
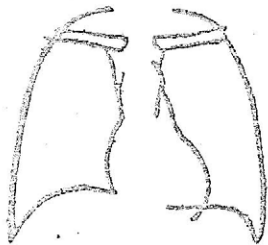
Antecedentes familiares Padre s y 8 hermanos
viven sanos.

E. K. C. Corazón normal.

Espirometría CV. 6.000, VEMS. 5.850, I.T. 97%
113% del valor teorico.

Antecedentes personales Sarampión. Nada desde el
último reconocimiento.

Otros exámenes I. Flack: 7,5,5,5,6,6,6,6,5,5.
Ortostática: 6,7,6,6. T.A. 110-70

1.^a Radioscopia2.^a Radioscopia

Auscultación	1. ^{er} Reconocimiento	2. ^o Reconocimiento
Corazón.....		
Pulmón.....		
Hernias.....		

DATOS ANORMALES DE APARATOS Y SISTEMAS

F.Nasales: Desviación septum nasal que
QRL hace aconsejable su intervención.

Faringe: Mucosidad baja de rinofaringe.

Oídos: Normal.

OFTALMOLOGIA Normal.

TRAUMATOLOGIA

OTROS EXAMENES ODONTOLOGIA.- Encías: normal

Caries 4 de 2º grado. 6 de 3º.

Ha sido inyectado con suero

INFORME:

A P T O

Médico

Fechas....

1.^{er} Reconocimiento
12-III-702.^o Reconocimiento

Talla en pie.....

1'89

Talla sentado.....

1'05

Peso

84

Perímetro {

Torácico {

xifoideo {

Inspiración

97'5

Expiración

89

Pulsaciones {

Reposo

72

Después de 30 flexiones de

piernas

120

al minuto.....

72

apnea voluntaria

Máx.

Mín.

Máx.

Mín.

Tensiones

arteriales {

En reposo.....

110

70

Después de 30 flexiones de

piernas

125

65

Tiempo de recupera-

ción

140"



DELEGACION NACIONAL
DE EDUCACION FISICA Y DEPORTES
SERVICIO DE MEDICINA DEPORTIVA

MARIN MORTE

VILCHES

2692

39

(Apellidos)

(Nombre)

Fecha nacimiento 28-XII-54 Natural de Cuenca
Profesión Estudiante Domicilio
Padre o tutor
Residencia
Domicilio Teléf.

Foto

25.000 - IV - 66

Federación ATLETISMO (R.B.)
Regional
Provincia
Sociedad o Centro
Antecedentes familiares Padre gastropatía o
hepatopatía. Madre sana. 8 hermanos
sanos.

Antecedentes personales Sarampión. Anginas fre-
cuentes. Catarros frecuentes.

Sangre V.Ht. 448, L. 6.200, C. 1, Sg. 56, E. 3, B. 0,
Linf. 36, Mn. 4, V. de S. 2-4 Grupo

Orina

E.K.C. ECG: NORMAL. Nada que señalar.

Espirometría CV. 5.850, VEMS. 5.550, I.T.

~~Examen~~ E. Neurológica. - M. superiores:
Gran hipertrofia de miembros superior
derecho (3cm.) Reflejos vivos bilate-
rales.
Otros exámenes. I. Flack: 7, 8, 7, 7, 6, 6, 5.
R. Ortostática: 5, 7, 6, 5. T.A. 120-70



1.ª Radioscopia P.p.N.
S.c.v. Normal.
S.c.d. Libres.

2.ª Radioscopia

Auscultación	1.º Reconocimiento	2.º Reconocimiento
Corazón		
Pulmón		
Hernias		

DATOS ANORMALES DE APARATOS Y SISTEMAS

ORL F.Nasales: Desviación septum nasal
con rinitis seca lado derecho. Faringe
y Oídos: NORMAL
OTOLMOLOGIA Normal.

TRAUMATOLOGIA

OTROS EXAMENES

Fechas...

1.º Reconocimiento
15-XII-70

2.º Reconocimiento

1'89

100

86'300

101

94

Inspiración

Expiración

Reposo

Después de 30 flexiones de
piernas

al minuto

apnea voluntaria

Máx.

Mín.

Máx.

Mín.

En reposo

Después de 30 flexiones de
piernas

Tiempo de recupera-
ción

Ha sido inyectado con suero

INFORME: Todos los datos obtenidos en el
reconocimiento son normales.

A P T O

Médico



DELEGACION NACIONAL
DE EDUCACION FISICA Y DEPORTES
SERVICIO DE MEDICINA DEPORTIVA

(Apellidos)

(Nombre)

Fecha nacimiento 20 años Natural de

Profesión Domicilio

Padre o tutor

Residencia

Domicilio

Teléf.

Foto

5.000 - 2 - 72

Federación ATLETISMO-JAVALINA(R.Blume).

Regional

Provincia

Sociedad o Centro

Antecedentes familiares Padre, gastropatía ó hepato-
patía. Madre sana. 8 hermanos, sanos.Antecedentes personales Sarampión. Anginas frecuentes
Catarros frecuentes. I. por aparatos. -Ap. locomotor:
Dolor reg. lumbar desde hace 6 meses.18-IV-72: Sigue sus catarros nasales. Sería
conveniente se operara de tabique nasal?

Sangre V.Ht248, L.5.700, C.4, Sg.56, E.4, B.O, Linf.34

Mn.2, V.de S.2-6

Grupo

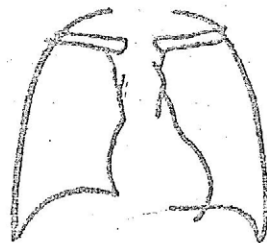
Orina R.ácida. Albumina:indicios.Sedimento:Nada
anormal.

E. K. C. Normal.

Espirometría CV.5.050, VEMS.5.000, I.T.99%
94'37% del valor teórico.E.NEUROLOGICA.- M.Superiores:Gran hiper-
trofia de miembro sup.dcho(3 cms.).Reflejos vivos
bilaterales. M.inferiores.-Reflejos vivos bilate-
rales.

Otros exámenes IlFlack:

Ortostática: 5,7,6,5.T.A. 120-70



1.ª Radioscopia P.p.

2.ª Radioscopia

	1.º Reconocimiento		2.º Reconocimiento	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
Fechas.....	18-IV-72			
Talla en pie.....	1'89			
Talla sentado.....	100			
Peso.....	86'300			
Perímetro Torácico xifoideo {	Inspiración.....	100		
	Expiración.....	89		
Pulsaciones {	Reposo.....	60		
	Después de 30 flexiones de piernas.....	90		
	al minuto.....	60		
apnea voluntaria.....				
Tensiones arteriales {	En reposo.....	120 70		
	Después de 30 flexiones de piernas.....	140 50		
	Tiempo de recuperación.....	2'		

Auscultación	1.º Reconocimiento	2.º Reconocimiento
Corazón.....		
Pulmón.....		
Hernias.....		

DATOS ANORMALES DE APARATOS Y SISTEMAS

F.Nasales: Ligera desviación septum nasal. Discreta ORL permeabilidad nasal. Laringe y Oídos: Normal

OFTALMOLOGIA Normal.

TRAUMATOLOGIA

OTROS EXAMENES CICLOERGOMETRIA.-Sudoración abundante. Prueba muy buena. Recuperación buena. Sujeto bien preparado físicamente. 200W. 9'. -144p/m. -T.A. 180-0. Recuperación: 6'. -84p/m. -T.A. 130-70.

Ha sido inyectado con suero

INFORME: Indicios de albúmina que bien pudieran ser debidos a la disposición de la columna vertebral. En los test de esfuerzo los test de esfuerzo, los tiempos de recuperación del pulso y T.A. son buenos. Actualmente refiere dolor a nivel de espina iliaca posterosuperior izda. En Rayos se aprecia escoliosis rotacional; espina bifida oculta en la primera sacra, con molestias en los entrenamientos fuertes. Se recomienda: faja elástica, calor local, masajes, infiltraciones, radioterapia antiinflamatoria y entrenamiento con las limitaciones propias del dolor.

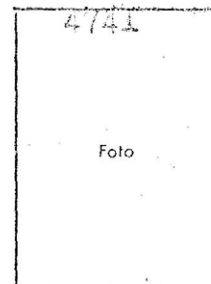
APTO

Médico.....



DELEGACION NACIONAL
DE EDUCACION FISICA Y DEPORTES
SERVICIO DE MEDICINA DEPORTIVA

41
NOMBRE: VICENTE
(Apellido) (Nombre)
Fecha nacimiento 19 años Natural de Quince
Profesión Estudiante Domicilio
Padre o tutor
Residencia
Domicilio Teléf.



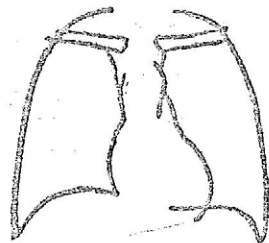
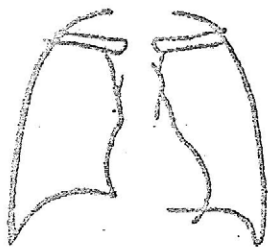
5 000 - 2 - 72

Federación CILE 1810
Regional
Provincia
Sociedad o Centro

Antecedentes familiares Padre gastropatía o hepatopatía. Madre sana. 3 hermanos sanos.

Antecedentes personales Sarropión, catarros frecuentes y migrañas frecuentes. Séria con antecedentes de obstrucción de tabique nasal. Sigue con dolores en la espalda.

Sangre V. Ht 148, L. 5700, C. 4, Hg. 54, R. 2, B. 0.
Hinf. 34, Hn. 2, V. de 5.1-2 Grupo
Orina R. Ácida. Anormales No. Sedimento: Aislados leucocitos. Escasas células de vias bajas.
E. K. C. Normal.
Espirometría CV. 6800, VEMS. 5800, TSN. 128%
Psicometría
Otros exámenes In, Flack: 7, 3, 2, 8, 8, 7, 7.
Ortostática: 5, 7, 6, 5. T.A. 130-75



1.ª Radioscopia
Normal.

2.ª Radioscopia

Auscultación	1.º Reconocimiento	2.º Reconocimiento
Corazón		
Pulmón.		
Hernias		

DATOS ANORMALES DE APARATOS Y SISTEMAS

ORL F. Nasaes: Desviación septum nasal con ligera disminución. Faringe, oídos Normal.
OFTALMOLOGIA Normal.

TRAUMATOLOGIA

OTROS EXAMENES

		1.º Reconocimiento	2.º Reconocimiento
Fechas		16-X-72	
Talla en pie		189	
Talla sentado		100	
Peso		85	
Perímetro Torácico xifoideo	Inspiración	99	
	Expiración	88	
Pulsaciones	Reposo	60	
	Después de 30 flexiones de piernas	132	
	al minuto	78	
apnea voluntaria			
		Máx.	Mín.
Tensiones arteriales	En reposo	130	75
	Después de 30 flexiones de piernas	155	65
	Tiempo de recuperación	2'	

Ha sido inyectado con suero

INFORME: Deberá pedir hora para la exploración del aparato locomotor.

APTO

Médico



DELEGACION NACIONAL
DE EDUCACION FISICA Y DEPORTES
Servicio de Medicina Deportiva

ABETE CARLOS

RICARDO

7255

(Apellidos)

(Nombre)

Fecha nacimiento 3-3-56 Natural de PAMPLONA

Profesión Estudiante Domicilio Casada, 12

Padre o tutor Levi Abete Marco

Residencia

Domicilio Casada, 12

Teléf.

Foto

Federación I N E F

Regional

Provincia

Sociedad o Centro

Antecedentes familiares Padres y 1 hermano, sanos.

Antecedentes personales Anginas.

Sangre V.Ht9. 48%, V. de S. 2-4.

Grupo

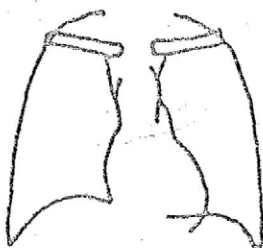
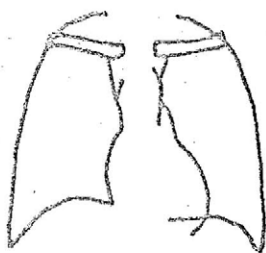
Orina N. Acida. Anormales ND.

E. K. C. Normal.

Espirometría CV. 4.850, VEMS: 4.750, I.T. 90%, 105%
del valor teórico.

Psicometría
ESTOMATOLOGIA: Encías: Normal, Caries: 5 de 2ª y
3 de 3ª.

Otros exámenes



1.º Radioscopia P.p.N.

2.º Radioscopia

S.c.v. Normal.
S.c.d. Libres.

Fechas

Talla en pie

Talla sentado

Peso

Perímetro Torácico xifóideo { Inspiración

Expiración

Repaso

Después de 30 flexiones de piernas

al minuto

apnea voluntaria

Tensiones arteriales { En reposo

Después de 30 flexiones de piernas

Tiempo de recuperación

1.º Reconocimiento

2.º Reconocimiento

11-9-74

173.5

87

70

95

82

60

120

66

Máx.

Min.

Máx.

Min.

115

65

140

50

1'46

Auscultación

1.º Reconocimiento

2.º Reconocimiento

Corazón

Pulmón

Hernias

DATOS ANORMALES DE APARATOS Y SISTEMAS

ORL Normal.

OFTALMOLOGIA

TRAUMATOLOGIA

OTROS EXAMENES

Ha sido inyectado con suero

INFORME: Normal, Policarías.

A P T O

Médico



DELEGACION NACIONAL
DE EDUCACION FISICA Y DEPORTES
SERVICIO DE MEDICINA DEPORTIVA

DIAZ CABEZAS

JOSE

5761

(Apellidos)

(Nombre)

Fecha nacimiento 19-12-54 Natural de Puerta Genil
Profesión Estudiante Domicilio Fernando el Católico, 9
5ª D. - Madrid
Padre o tutor Antonio Diaz Mateos
Residencia Aguilar Frontera (Córdoba)
Domicilio Huerto, 7 Teléf. _____

Foto

1.605 - 2 - 71

Federación INEF
Regional _____
Provincia _____
Sociedad o Centro _____
Antecedentes familiares Padres y 3 hermanos viven
sanos.
Antecedentes personales Sarampión, Catarros, Anginas
frecuentes hasta hace 2 años.

Sangre V.Ht. 49%, L. 6.500, V. de S. 2-4
Grupo _____
Orina R. Acida. Anormales NO.
E. K. C. Normal.
Espirometría CV. 4.800, VEMS. 4.750, I.T. 99%, 101%
del valor teórico.
Palcimetría ESTU-ATOLOGIA: Encías: Sano. Caries: 2 de 2ª.
Otros exámenes _____



1.ª Radioscopia P.p.N.

2.ª Radioscopia

S.c.v. Normal.

S.c.d. Libres.

Auscultación	1.º Reconocimiento	2.º Reconocimiento
Corazón		
Pulmón		
Hernias		

DATOS ANORMALES DE APARATOS Y SISTEMAS

ORL F. Nasaes, Faringe y Didos: Normal.

OFTALMOLOGIA Normal.

TRAUMATOLOGIA

OTROS EXAMENES

Fechas		1.º Reconocimiento	2.º Reconocimiento
		20-9-73	
Talla en pie		175	
Talla sentado		92	
Peso		74.5	
Perímetro Torácico xifoideo	Inspiración	95	
	Expiración	88	
Pulsaciones	Reposo	60	
	Después de 30 flexiones de piernas	108	
	al minuto	60	
apnea voluntaria			
		Máx. Min.	Máx. Min.
Tensiones arteriales	En reposo	125 60	
	Después de 30 flexiones de piernas	150 80	
	Tiempo de recuperación	2. 2. 42. 20	

Ha sido inyectado con suero

INFORME: Nada anormal.

APTO

Médico



DELEGACION NACIONAL
DE EDUCACION FISICA Y DEPORTES
Servicio de Medicina Deportiva

DIAZ CABEZAS

JOSE

(Nombre)

(Apellidos)

Fecha nacimiento 19-12-54 Natural de PUENTE GENIL

Profesión Estudiante Domicilio Juan Herrera, s/n.

Padre o tutor Antonio Diaz

Residencia

Domicilio Huerto, 7

Teléf.

7343

Foto

Federación BALONMANO

Regional

Provincia

Sociedad o Centro

Antecedentes familiares Padre y 3 hermanos, sanos.
Madre, ciática, litiasis renal.

Antecedentes personales Sarampión. Anginas.

Sangre V.Ht. 49, L. 5.100, C. 2, Seg. 53, E. 2, Linf. 39, Mn. 4
V. de 5. 2-4.

Grupo

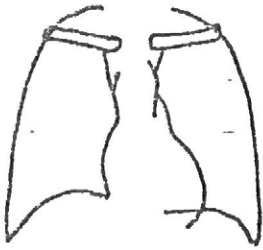
Orina R. Acida. - Anormales NO. - sedimento: Leucocitos
aislados. Alguna célula plana.

E. K. C. Eje derecho vertical, Normal. Grandes modificaciones vegetativas ondas T. ECG: normal.

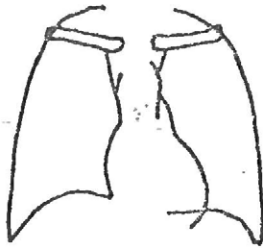
Espirometría CV. 4.700, VEMS. 4.700, I.T. 100%, 98%
del valor teórico.

Psicometría
ESTOMATOLOGIA: Encías Sarro. Gingivitis. Estomatitis (grave). Caries: 4 de 28.

Otros exámenes



1.º Radioscopia



2.º Radioscopia

R.X. Fotoeseriación: Normal.

		1.º Reconocimiento		2.º Reconocimiento	
Fechas		18-XI-74			
Talla en pie		175			
Talla sentado ..		92.5			
Peso ...		78			
Perímetro Torácico xifóideo	Inspiración	95			
	Expiración	85			
		60			
Pulsaciones	Reposo				
	Después de 30 flexiones de piernas	126			
	al minuto	60			
apnea voluntaria					
		Máx.	Min.	Máx.	Min.
Tensiones arteriales	En reposo	110	60		
	Después de 30 flexiones de piernas	140	50		
	Tiempo de recupera- ción	1.45			

Abundancia	1.º Reconocimiento	2.º Reconocimiento
Corazón		
Pulmón		
Hernias		

DATOS ANORMALES DE APARATOS Y SISTEMAS

ORL F.Nasales, Faringe y Oídos: NORMAL

OFTALMOLOGIA Normal.

TRAUMATOLOGIA C.Vertebrales, normal.

OTROS EXAMENES

Ha sido inyectado con suero

INFORME: Debe cuidarse la infección de encías,
resto de la exploración normal.

A P T O

Médico

3) ANALISIS KINESIOLOGICO

Descripción de los movimientos articulares.

Se trata de describir los movimientos y articulaciones implicadas en las cadenas cinéticas en base a los posteriores estudios angulares y musculares.

Como punto o posición de referencia a partir de la cual se van a desarrollar los movimientos, tomamos la posición anatómica descrita por Orts Llorca:

" Se supone al individuo de pie, frente a nosotros, mirando al infinito con los miembros inferiores juntos, mientras que los superiores cuelgan de los lados del cuerpo y las palmas de las manos orientadas hacia el observador ".

Movimientos del codo.-

Anatómicamente, el codo representa una sola articulación, en realidad no hay más que una sola cavidad articular. En cambio, la fisiología nos permite distinguir dos funciones distintas:

La prono-supinación, que pone en movimiento la articulación radiocubital superior.

La flexo-extensión, que precisa del concurso de dos articulaciones; la húmero-cubital y la húmero-radial.

La flexión, es el movimiento que lleva el antebrazo hacia delante, de modo que la cara anterior del antebrazo va al encuentro de la cara anterior del brazo. El arco de movimiento va de 0° a 145° - 160° .

La extensión, es el movimiento que lleva el brazo hacia atrás. El arco de movimiento va de 145° - 160° a 0° .

Movimientos del hombro.-

Los movimientos de la articulación del hombro se desarrollan en tres sentidos, lo que permite la orientación del miembro superior en relación con los tres planos del espacio.

Eje transversal.- Permite la flexión o antepulsión (0 - 180) y la extensión o retropropulsión (0 - 50). Valores tomados a partir de la posición anatómica.

Eje antero-posterior.- Dirige los movimientos de abducción-aducción.

Eje longitudinal.- por la cual, se realizan los movimientos de rotación interna y externa.

Movimiento de circunducción.- Combina los movimientos elementales que tienen lugar en torno a los tres ejes. Cuando la circunducción llega a su amplitud máxima, el brazo describe un cono irregular en el espacio: el cono de circunducción.

A nivel articular, el hombro está constituido por un complejo de cinco articulaciones:

1ª) Articulación escapulohumeral.- Articulación auténtica desde el punto de vista anatómico. Una enertrosis con tres ejes de acción.

2ª) Articulación subdeltoidea.- De acuerdo con un criterio anatómico, nose trata de una articulación -- verdadera; lo es, desde el punto de vista fisiológico, -- ya que, posee dos superficies deslizantes entre sí. Esta articulación está unida a la escapulo-humeral, desde el punto de vista mecánico: todo movimiento a nivel de la -- escapulohumeral origina otro movimiento de la subdeltoi-
dea.

3ª) Articulación escapulotorácica.- Tampoco es una articulación anatómica auténtica, sino que, lo es de tipo fisiológico. No puede actuar desligada de la 4ª y -- la 5ª, con las que forma un todo, desde el punto de vis-
ta mecánico.

4ª) Articulación acromioclavicular.- Articula--
ción verdadera, situada en el extremo externo de la cla-
vícula. Es una sindesmosis.

5ª) Articulación esternocostoclavicular.- Arti-
culación verdadera, situada en el extremo interno de la
clavícula.

Esta clasificación se hace necesaria para com--
prender algunos movimientos del hombro que se van a expo
ner a continuación:

Movimiento de abducción (0º a 180º). Para su es
tudio lo dividiremos en tres tiempos:

Primer tiempo (0º a 90º).- El deltoides y el su
praespinoso forman el par de la abducción a nivel de la
articulación escapulohumeral, pues, es en esta articula-
ción donde se inicia dicho movimiento. Este primer tiem-
po termina cerca de los 90º, al quedar bloqueada la arti-
culación escapulohumeral a causa del choque del troqui-
ter, con el borde superior de la glenoide. Este bloqueo
mecánico tarda más en aparecer, si el troquiter se des-
plaza hacia atrás por medio de una rotación externa.

Segundo tiempo (90° a 150°).— Con la articulación escapulohumeral bloqueada, la abducción sólo puede seguir gracias a la participación de la cintura escapular:

Movimiento pendular del omoplato, rotación de éste que hace que, la glenoide se oriente más hacia arriba; la amplitud de este movimiento es de unos 60° .

Movimiento de rotación axial, enlazado desde un punto de vista mecánico, en las articulaciones esternoclavicular y acromioclavicular, en que cada una de ellas tiene una participación de 30° .

El trapecio y el serrato mayor forman el par de abducción en la articulación escapulotorácica. El movimiento queda limitado cerca de los 150° , por la resistencia de los músculos abductores: dorsal ancho y pectoral mayor.

Tercer tiempo.— (150° a 180°).— Para alcanzar la vertical, es preciso que el raquis participe en el movimiento. Si está en abducción un solo brazo, basta una inclinación lateral por la acción de los músculos espinales del lado opuesto. Si los dos brazos están en abducción, sólo es posible colocarlos paralelos, si están en antepulsión máxima. Para que alcancen la vertical, se precisa entonces del complemento de una hiperlordosis lumbar, dependiendo ésta también de los músculos espinales.

Esta división, en tres tiempos de la abducción, es en realidad esquemática; las participaciones musculares son complejas y están encadenadas íntimamente; así, el omoplato comienza a girar, antes de que el miembro superior haya alcanzado una abducción de 90° . Asimismo, el raquis inicia su inclinación antes de que la abducción alcance los 150° .

Movimiento de antepulsión-flexión (0° a 180°). — lo dividimos también en tres tiempos para su estudio:

Primer tiempo (0° a 60°).— Es debido a la acción de los músculos coracobraquial, pectoral mayor (fascículo superior), y deltoides (fascículo anterior).

Segundo tiempo (60° a 120°).- El omóplato efectúa una rotación de 60°, por medio de un movimiento pendular que orienta a la glenoide hacia arriba y adelante. Rotación axial, en la que intervienen unidas, desde el punto de vista mecánico, las articulaciones esternocostoclavicular y acromioclavicular, a cada una de las cuales corresponden 30° de movimiento total. Interviene como músculos motores, el trapecio y el serrato mayor.

Tercer tiempo (120° a 180°).- Al quedar bloqueado el movimiento de antepulsión en la escapulohumeral y en la escapulotorácica, es precisa la intervención del raquis.

Si la antepulsión es unilateral, se puede completar el movimiento, llevando el brazo a una abducción máxima, seguida de una inclinación lateral del raquis. Si la antepulsión es bilateral, el movimiento se completa -- del mismo modo que en la abducción. Hiperlordosis por acción de los músculos lumbares.

Movimientos del tronco.-

Considerado en conjunto, entre el sacro y el cráneo, el raquis constituye el equivalente de una articulación en tres grados de libertad; flexo-extensión, inclinación, y rotación axial.

La amplitud de estos movimientos, aun cuando muy débiles en cada tramo, son globalmente muy importantes, - en razón del número de articulaciones vertebrales.

En el plano sagital tenemos:

raquis lumbar.- Flexión 60°

Extensión 35°

raquis dorsolumbar.- Flexión 105°

Extensión 60°

raquis cervical.- Flexión 40°

Extensión 60°

Flexión total: 110°

Extensión total: 140°. Estas amplitudes varían - ampliamente según los sujetos y la edad.

Movimientos de la cadera.-

La articulación de la cadera, consta de tres ejes y de tres grados de libertad de movimiento; es una enartrosis.

Por el eje transversal, se efectúan los movimientos de flexo-extensión.

Por flexión entendemos, el movimiento que lleva a la cara anterior del muslo al encuentro del tronco, de tal modo, que el muslo y el miembro inferior, en conjunto, quedan colocados por delante del plano frontal que pasa por la articulación.

El arco de movimiento es de 0° a 125°

La extensión conduce al miembro inferior por detrás del plano frontal.

El arco de movimiento es de 0° a 15° .

Movimientos de la rodilla.-

Principalmente, es una articulación dotada de un solo sentido de libertad de movimiento. Es una troclea.

De manera accesoria, posee un segundo sentido de libertad, la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, que solo aparece cuando la rodilla está en flexión.

Por el eje transversal se efectúa la flexo-extensión.

Extensión: movimiento que aleja la cara posterior de la pierna de la cara posterior del muslo.

Arco de movimiento de 0° a 130° .

Flexión: acerca la cara posterior de la pierna a la cara posterior del muslo.

Arco de movimiento de 0° a 130° .

Movimientos del tobillo.-

En conjunto equivale a una sola articulación troclear con tres sentidos de libertad de movimientos.

Consta de tres ejes:

Longitudinal de la pierna.

Longitudinal del pie.

Transversal que pasa por los dos maléo
los y condiciona la flexo-extensión.

Flexión dorsal: movimiento de aproximación del -
dorso del pie a la cara anterior de la pierna.

Arco de movimiento de 0° a 30°.

Flexión plantar: aleja el dorso del pie de la ca
ra anterior de la pierna, mientras que el pie tiende a co
locarse en la prolongación de la pierna.

Arco de movimiento de 0° a 50°.

Valoración angular

Los medios con que contamos para realizar este trabajo resultan insuficientes para poder realizar una valoración angular más amplia y exacta, pues para obtener el valor exacto de un ángulo, es necesario medirlo en el mismo plano en que se produce el movimiento, y los movimientos que estamos analizando se producen en varios planos.

Como el presente estudio solo consta de proyecciones crónicas sobre los planos laterales, vamos a ocuparnos mayormente de los movimientos realizados en dicho plano.

De acuerdo con estas características, la mayor parte de los movimientos objeto de estudio van a ser de flexo-extensión; otras acciones que también se consignan, son fruto de la observación y entran dentro de la acción global del movimiento en que van inmersas. Esto sucede más particularmente en los movimientos del hombro.

Los ángulos a medir se consideran formados por los ejes mecánicos de los segmentos óseos; para tal fin entendemos como eje mecánico el segmento que ciñe los centros de las articulaciones en las que está implicado el hueso en cuestión.

ALGUNAS CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA EN LA VALORACION ANGULAR.

Puntos del cuerpo tomados como referencia para determinar los recorridos de las articulaciones.-

TRONCO.

- Punto medio, del borde superior, del mango del esternón.
- Base del apéndice xifoides.
- Sobre la línea media de la cara anterior, a nivel de la aponeurosis, que forman los músculos anchos del abdomen por debajo del arco de Douglas.
- Punto medio de la línea, que une las dos vertientes inferiores del omóplato.
- Apófisis espinosa de la 7ª vértebra cervical.
- Apófisis espinosa de la 5ª vértebra lumbar.

MIEMBRO SUPERIOR.

- Apófisis coracoides.
- Epicóndilo.
- Epitroclea.
- Punto medio de la línea que une los extremos de las apófisis estiloides de cúbito y radio.

MIEMBRO INFERIOR.

- Prominencia externa del fémur (Trocanter mayor).
- Punto medio de la meseta tibial.
- Prominencia del maléolo externo.
- Prominencia del maléolo interno.
- Extremidad distal del 2º metatarsiano.

Significado de las siglas usadas para determinar las articulaciones.-

Codo ej. = Codo ejecutor.

Codo no ej. = Codo no ejecutor.

Hombro ej. = Hombro ejecutor.

Hombro no ej. = Hombro no ejecutor.

Cd. ej. = Cadera correspondiente al brazo ejecutor.

Cd. no ej. = Cadera correspondiente al brazo no ejecutor.

Rd. ej. = Rodilla correspondiente al brazo ejecutor.

Rd. no ej. = Rodilla correspondiente al brazo no ejecutor.

Tobillo ej. = Tobillo correspondiente al brazo ejecutor.

Tobillo no ej. = Tobillo correspondiente al brazo no ejecutor.

Medida de las articulaciones.- Determinación de los ángulos según los puntos de referencia.-

Articulación del codo; el ángulo medido comprende los siguientes puntos de referencia: Punto medio de la línea, que une los extremos de las apófisis estiloides de cúbito y radio.- Epitroclea.- Apófisis coracoides.

Articulación del hombro: Epitroclea.- Apófisis coracoides.- Punto medio del borde superior del mango del esternón.

Tronco: Punto medio del borde superior del mango del esternón.- Base del apéndice xifoides.- Sobre la línea media, a nivel de la aponeurosis, que forman los músculos anchos, por debajo del arco de Douglas

Articulación de la cadera: Punto medio por debajo del arco de Douglas.- Prominencia del Trocánter mayor.- Punto medio de la meseta tibial.

Articulación de la rodilla: Prominencia del Trocánter mayor.- Punto de la meseta tibial.- Prominencia --

del maléolo externo.

Articulación del tobillo: Punto medio de la meseta tibial.- Maléolo externo.- Extremidad distal del 2º metatarsiano.

Cuadros de valoración angular.-

Hacen referencia a los ángulos tomados en cada articulación objeto de estudio en todos los fotogramas de que consta el análisis.

Apartir de estos cuadros, se desarrollara posteriormente el arco de recorrido de cada articulación y la acción de la misma.

VALORACION ANGULAR

LANZAMIENTO DE BALONMANO

<u>Miembro</u>	<u>nº de fotograma</u>				
	1	2	3	4	5
Codo ej.	97	112	177	88	100
Codo no ej.	130	120			
Hombro ej.	180	180	140	65	80
Hombro no ej.	133	105			
Tronco	160	160	133	150	150
Cd. ej.	140	140	132	150	130
Cd. no ej.	180	173	140	120	130
Rd. ej.	155	143	145	130	123
Rd. no eje.	160	154	140	140	140
Tobillo ej.	197	180	170	147	134
Tobillo no ej.	137	124	135	114	120

VALORACION ANGULAR

LANZAMIENTO DE BEISBOL

<u>Miembro</u>	<u>nº de fotograma</u>						
	1	2	3	4	5	6	7
Codo ej.	160	176	100	94	168	76	170
Codo no ej.	110	118	160	135			
Hombro ej.	170	178	167	170	150	75	53
Hombro no eje.	156	150	115	104			
Tronco	180	180	180	150	148	120	150
Cd. ej.	137	123	123	130	140	124	125
Cd. no ej.	157	145	153	110	114	130	78
Rd. ej.	135	143	130	123	138	125	123
Rd. no ej.	125	115	105	90	90	98	100
Tobillo ej.	156	144	164	143	130	145	128
Tobillo no ej.	130	98	86	90	95	100	90

VALORACION ANGULAR

LANZAMIENTO DE JABALINA

<u>Miembro</u>	<u>nº de fotograma</u>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Codo ej.	115	120	94	125	145	155	130	88	104	135
Codo no ej.	155	165	152	140	118					
Hombro ej.	180	170	168	170	160	155	165	114	120	110
Hombro no ej.	130	110	80	80	59					
Tronco	160	160	153	170	174	160	160	180	180	180
Cd. ej.	160	155	163	152	150	163	178	170	163	148
Cd. no ej.	165	165	155	140	148	110	130	130	134	145
Rd. ej.	146	153	138	135	133	130	128	128	125	116
Rd. no ej.	155	161	156	150	143	136	136	130	134	140
Tobillo ej.	163	180	165	172	168	162	80	75	70	93
Tobil. no ej.	95	120	130	131	120	120	116	104	113	124

VALORACION ANGULAR COMPARATIVA ENTRE LOS TRES LANZAMIENTOS

Lo mismo que en el capítulo de descripción técnica, trato de comparar las fases de cada lanzamiento que presentan una mayor analogía posicional entre sí, partiendo de los mismos fotogramas reseñados anteriormente en dicho capítulo.

<u>CODO EJECUTOR.-</u>	Balonmano	97	112	177	88	100
	Beisbol	160	100	168	78	170
	Jabalina	115	125	155	88	135

Como norma general todos empiezan con un ángulo menor que en el fotograma final. En cuanto al desarrollo hay un aumento de la extensión hasta el fotograma nº 3 excepto en beisbol. En el nº 4 se produce en todos una flexión para volver a extenderse en el fotograma final.

Respecto al barrido articular total: (arco total de recorrido absoluto) hay una gran diferencia de beisbol 314º respecto a jabalina y balonmano con 154º y 181º respectivamente.

Los valores límites absolutos entre los tres lanzamientos, corresponden al fotograma número 3 de balonmano y al nº 4 de beisbol, como valores máximo y mínimo respectivamente. El mayor barrido articular corresponde a beisbol entre los fotogramas nº 4 y 5, mientras que el menor tiene lugar entre el nº 1 y 2 de jabalina.

<u>HOMBRO EJECUTOR.-</u>	Balonmano	180	180	140	65	80
	Beisbol	170	167	150	75	53
	Jabalina	180	170	155	114	110

En todos los lanzamientos se cumple un aumento de la abducción y aducción horizontal progresivo desde el inicio hasta el final que es máxima excepto en balonmano.

Los valores límites corresponden a jabalina en el primer fotograma y a balonmano en el 1º y 2º con --

180º, mientras que el valor mínimo corresponde a beisbol con 53º en el último fotograma.

Respecto al barrido articular total, el máximo corresponde a balonmano con 130º, beisbol y jabalina tienen 117º y 80º respectivamente. Particular a cada lanzamiento, el máximo está entre el 3º y 4º fotograma de los lanzamientos de balonmano y beisbol con 75º, mientras -- que el mínimo corresponde al 1º y 2º de los fotogramas -- de balonmano.

<u>TRONCO.-</u>	Balonmano	160	160	133	150	150
	Beisbol	180	180	148	120	150
	Jabalina	160	170	160	180	180

Mientras que balonmano y beisbol alcanzan los valores máximos al principio, jabalina lo hace al final.

Hay una flexión general en el fotograma nº 3 y -- una extensión en el nº 4 (excepto en beisbol que aumenta más la flexión y la extensión lo hace al final) que se -- mantiene hasta el final.

Respecto a los barridos articulares totales, el mayor lo tiene beisbol con 90º siguiéndole balonmano y -- jabalina con 44º y 40º respectivamente.

CADERA CORRESPONDIENTE AL BRAZO EJECUTOR.-

Balonmano	140	140	132	150	130
Beisbol	137	123	140	124	125
Jabalina	160	152	163	170	148

Como norma general, todos terminan más flexionados que al principio. Hay flexión en los dos primeros -- fotogramas, menos balonmano que se mantiene; a partir de ahí hay una total disparidad, pues mientras balonmano extiende y flexiona, jabalina extiende y flexiona y beisbol flexiona y extiende.

Respecto a barridos articulares, beisbol y jabalina tienen 48º, mientras que balonmano solo tiene 46º.

CADERA CORRESPONDIENTE AL BRAZO NO EJECUTOR.-

Balonmano	180	173	140	120	130
Beisbol	157	153	114	130	78
Jabalina	165	140	110	130	145

Hay una flexión general hasta el tercer fotograma, a partir de ahí se produce:

extensión hasta el final en jabalina.

Extensión y luego flexión acusada hasta el último fotograma en se produce una extensión.

El máximo barrido articular total corresponde a beisbol con 111°, le sigue jabalina con 90° y por último balonmano con 70°.

Todos terminan con mayor grado de flexión que al principio.

RODILLA CORRESPONDIENTE AL BRAZO EJECUTOR.-

Balonmano	155	143	145	130	123
Beisbol	135	130	138	125	123
Jabalina	146	135	130	128	116

Todos flexionan hasta el fotograma nº 2, en el nº 3, balonmano y beisbol extienden volviendo a flexionar en el 4º y 5º. Jabalina continúa la flexión hasta el final.

En general, todos terminan más flexionados que al principio.

Los barridos articulares totales son, para balonmano 36°, jabalina 30° y beisbol 28°.

RODILLA CORRESPONDIENTE AL BRAZO NO EJECUTOR.-

Balonmano	160	154	140	140	140
Beisbol	125	105	90	98	100
Jabalina	155	150	136	130	140

Generalmente, todos flexionan hasta el tercer fotograma, a partir de ahí, se mantiene en balonmano, extien de hasta el final en beisbol y flexiona y luego extiende en jabalina.

Como viene siendo norma general, todos terminan más flexionados que al principio.

El barrido articular total máximo corresponde a beisbol con 45º siguiéndole jabalina con 35º y balonmano con 20º.

TOBILLO CORRESPONDIENTE AL BRAZO EJECUTOR.-

Balonmano	197	180	170	147	134
Beisbol	156	164	130	145	128
Jabalina	163	172	162	75	93

Todos terminan más flexionados que al comienzo. En balonmano hay flexión continuada desde el principio - hasta el final. En beisbol hay flexión y extensión alternativamente, mientras que en jabalina extiende al principio y flexiona hasta el final que vuelve a extenderse.

Barridos totales son para jabalina 124º, beisbol 74º y balonmano tiene 73º.

TOBILLO CORRESPONDIENTE AL BRAZO NO EJECUTOR.-

Balonmano	137	121	135	114	120
Beisbol	130	86	95	100	90
Jabalina	95	131	120	104	124

Balonmano y beisbo terminan más flexionados que empiezan, jabalina al contrario, termina con más extensión que al principio. Las variaciones dentro del movimiento, son totalmente dispares, pues mientras jabalina extiende flexiona, flexiona y extiende, beisbol flexiona y extiende, extiende y flexiona, y por último balonmano, flexiona y extiende, flexiona y extiende.

El mayor barrido corresponde a jabalina con 83º, siguiéndole beisbol con 68º y balonmano con 51º.

CUADRO SINOPTICO COMPARATIVO.-

Se trata de poner de manifiesto las fases más acusadas de cada análisis angular entre los tres lanzamientos.

CODO EJECUTOR

Valores límites absolutos entre los tres lanzamientos

BALONMANO: máximo 177° en fotograma nº 3

BEISBOL: mínimo 76° en fotograma nº 4

Valores límites particulares de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 177° en fotograma nº 3

mínimo 88° en fotograma nº 4

BEISBOL: máximo 170° en fotograma nº 5

mínimo 76° en fotograma nº 4

JABALINA: máximo 155° en fotograma nº 3

mínimo 88° en fotograma nº 4

Barrido articular absoluto entre los tres lanzamientos.

BEISBOL: máximo 94° entre los fot. nº 4 y 5

JABALINA: mínimo 10° entre los fot. nº 1 y 2

Barrido articular particular de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 89° entre los fot. nº 3 y 4

mínimo 12° entre los fot. Nº 4 y 5

BEISBOL: máximo 94° " " " nº 4 y 5

mínimo 60° " " " nº 1 y 2

JABALINA: máximo 67° " " " nº 3 y 4

mínimo 10° " " " Nº 1-y 2

HOMBRO EJECUTOR

Valores límites entre los tres lanzamientos absolutos.

BALONMANO: máximo 180° en fotogramas nº 1 y 2

JABALINA: " 180° en " nº 1

BEISBOL: mínimo 53° en fotograma nº 5

Valores límites particulares de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 180° en fotogramas nº 1 y 2

mínimo 65° en fotograma nº 4

BEISBOL: máximo 170° en fotograma nº 1

mínimo 53° en fotograma nº 5

JABALINA: máximo 180° en fotograma nº 1

mínimo 110° en fotograma nº 5

Barrido articular absoluto entre los tres lanzamientos.

BALONMANO: máximo 75° entre los fot. nº 3 y 4

BEISBOL: " " " " " " " "

BALONMANO: mínimo 0° entre los fotogramas nº 1 y 2

Barrido articular particular de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 75° entre los fot. nº 3 y 4

mínimo 0° entre los fot. nº 1 y 2

BEISBOL: máximo 75° entre los fot. nº 3 y 4

mínimo 3° entre los fot. nº 1 y 2

JABALINA: máximo 41° entre los fot. nº 3 y 4

mínimo 4° entre los fot. nº 4 y 5

TRONCO

Valores límites absolutos entre los tres lanzamientos.

BEISBOL: máximo 180° entre los fot. nº 1 y 2

JABALINA: máximo " " " " " 4 y 5

BEISBOL: mínimo 120° entre los fot. nº 4

Valores límites particulares de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 160° en fot. nº 1 y 2

mínimo 133° en fotograma nº 3

BEISBOL: máximo 180° en fotogramas nº 1 y 2

mínimo 120° en fotograma nº 4

JABALINA: máximo 180° en fotogramas nº 3 y 4

mínimo 160° en fotogramas nº 1 y 3

Barrido articular absoluto entre los tres lanzamientos.

BEISBOL: máximo 32° entre los fot. nº 2 y 3

mínimo 8° entre los fot. nº 1 y 2

BALONMANO: mínimo 0° entre fot. nº 1 y 2, 4 y 5

JABALINA: mínimo 0° " " nº 4 y 5

Barrido articular particular de cada lanzamiento.
to.

BALONMANO: máximo 27° entre fot. nº 2 y 3

mínimo 0° entre fot. nº 1 y 2, 4 y 5

BEISBOL: máximo 32° entre fot. nº 2 y 3

mínimo 0° entre fot. nº 1 y 2

JABALINA: máximo 20° entre fot. nº 3 y 4

mínimo 0° entre fot. nº 4 y 5

CADERA CORRESPONDIENTE AL BRAZO EJECUTOR

Valores límites absolutos entre los tres lanzamientos.

JABALINA: máximo 170° en fotograma nº 4

BEISBOL: mínimo 123° en fotograma nº 2

Valores límites particulares de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 150° en fotograma nº 4

mínimo 130° en fotograma nº 5

BEISBOL: máximo 140° en fotograma nº 3

mínimo 123° en fotograma nº 2

JABALINA: máximo 170° en fotograma nº 4

mínimo 148° en fotograma nº 5

Barrido articular absoluto entre los tres lanzamientos.

JABALINA: máximo 22° entre los fot. nº 4 y 5

BALONMANO: mínimo 0° entre los fot. nº 1 y 2

Barrido articular particular de cada lanzamiento.
to.

BALONMANO: máximo 20° entre los fot. 4 y 5

mínimo 0° entre los fot. 1 y 2

BEISBOL: máximo 17° entre los fot. 2 y 3

mínimo 1° entre los fot. 4 y 5

JABALINA: máximo 22° entre los fot. nº 4 y 5

mínimo 8° entre los fot. nº 1 y 2

CADERA CORRESPONDIENTE AL BRAZO NO EJECUTOR

Valores límites absolutos entre los tres lanzamientos.

BALONMANO: máximo 180° en fotograma nº 1

BEISBOL: mínimo 78° en fotograma nº 5

Valores límites particulares de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 180° en fotograma nº 1

mínimo 120° en fotograma nº 4

BEISBOL: máximo 157° en fotograma nº 1

mínimo 78° en fotograma nº 5

JABALINA: máximo 165° en fotograma nº 1

mínimo 110° en fotograma nº 3

Barrido articular absoluto entre los tres lanzamientos.

BEISBOL: máxima 52° entre los fot. nº 4 y 5

mínima 4° entre los fot. nº 1 y 2

Barrido articular particular de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 33° entre los fot. nº 2 y 3

mínimo 7° entre los fot. nº 1 y 2

BEISBOL: máximo 52° entre los fot. nº 4 y 5

mínimo 4° entre los fot. nº 1 y 2

JABALINA: máximo 30° entre los fot. 2 y 3

mínimo 15° entre los fot. nº 4 y 5

RODILLA CORRESPONDIENTE AL BRAZO EJECUTOR

Valores límites absolutos entre los tres lanzamientos.

BALONMANO: máximo 155° en fotograma nº 1

JABALINA: mínimo 116° en fotograma nº 5

Valores límites particulares de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 155° en fotograma nº 1

mínimo 123° en fotograma nº 5

BEISBOL: máximo 130° en fotograma nº 3

mínimo 123° en fotograma nº 5

JABALINA: máximo 146° en fotograma nº 1

mínimo 116° en fotograma nº 5

Barrido articular absoluto entre los tres lanzamientos.

BALONMANO: máximo 15° entre los fot. 3 y 4
 mínimo 2° entre los fot. 2 y 3

BEISBOL: mínimo 2° " " " nº 4 y 5

JABALINA: mínimo 2° " " " nº 3 y 4

Barrido articular particular de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 15° entre los fot. nº 3 y 4
 mínimo 2° entre los fot. nº 2 y 3

BEISBOL: máximo 13° entre los fot. nº 3 y 4
 mínimo 2° entre los fot. nº 4 y 5

JABALINA: máximo 12° entre los fot. nº 4 y 5
 mínimo 2° entre los fot. nº 3 y 4

RODILLA CORRESPONDIENTE AL BRAZO NO EJECUTOR

Valores límites absolutos entre los tres lanzamientos.

BALONMANO: máximo 160° en fotograma nº 1

BEISBOL: mínimo 90° en fotograma nº 3

Barrido articular absoluto entre los tres lanzamientos.

BEISBOL: máximo 20° entre los fot. nº 1 y 2

BALONMANO: mínimo 0° entre los fot. 3 y 4, 4 y 5

Valores límites particulares de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 160° en fotograma nº 1
 mínimo 140° en fot. nº 3, 4 y 5

BEISBOL: máximo 125° en fotograma nº 1
 mínimo 90° en fotograma nº 3

JABALINA: máximo 155° en fotograma nº 1
 mínimo 130° en fotograma nº 4

Barrido articular particular de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 14° entre los fot. nº 2 y 3
 mínimo 0° entre los fot. 4 y 4, 4 y 5

BEISBOL: máximo 20° entre los fot. nº 1 y 2
 mínimo 2° entre los fot. nº 4 y 5

JABALINA: máximo 14° entre los fot. nº 3 y 2
 mínimo 5° entre los fot. nº 1 y 2

TOBILLO CORRESPONDIENTE AL BRAZO EJECUTOR

Valores límites absolutos entre los tres lanzamientos.

BALONMANO: máximo 197° en fotograma nº 1

JABALINA: mínimo 93° en fotograma nº 5

Valores límites particulares de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 197° en fotograma nº 1

mínimo 134° en fotograma nº 5

BEISBOL: máximo 164° en fotograma nº 2

mínimo 128° en fotograma nº 5

JABALINA: máximo 172° en fotograma nº 2

mínimo 93° en fotograma nº 5

Barrido articular absoluto entre los tres lanzamientos.

JABALINA: máximo 87° entre los fot. nº 3 y 4

BEISBOL: mínimo 8° entre los fot. nº 1 y 2

Barrido articular particular de cada lanzamiento.

BALONMANO: máxima 23° entre los fot. nº 3 y 4

mínimo 10° entre los fot. nº 2 y 3

BEISBOL: máximo 34° entre los fot. nº 2 y 3

mínimo 8° entre los fot. 1 y 2

JABALINA: máximo 87° entre los fot. nº 3 y 4

mínimo 9° entre los fot. nº 1 y 2

TOBILLO CORRESPONDIENTE AL BRAZO NO EJECUTOR

Valores límites absolutos entre los tres lanzamientos.

BALONMANO: máximo 137° en fotograma nº 1

BEISBOL: mínimo 86° en fotograma nº 2

Valores límites particulares de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 137° en fotograma nº 1

mínimo 114° en fotograma nº 4

BEISBOL: máximo 130° en fotograma nº 1

mínimo 86° en fotograma nº 2

JABALINA: máximo 131° en fotograma nº 2

mínimo 95° en fotograma nº 1

Barrido articular absoluto entre los tres lanzamientos.

BEISBOL: máximo 44° entre los fot. nº 1 y 2

BEISBOL: mínimo 5° entre los fot. nº 3 y 4

Barrido articular particular de cada lanzamiento.

BALONMANO: máximo 21° entre los fot. nº 3 y 4

mínimo 6° entre los fot. nº 4 y 5

BEISBOL: máximo 44° entre los fot. nº 1 y 2

mínimo 5° entre los fot. nº 3 y 4

JABALINA: máximo 131° entre los fot. nº 2 y 3

mínimo 95° entre los fot. nº 1 y 2

NOTA: El valor de 197° que viene reflejado en la articulación del tobillo correspondiente al brazo ejecutor, no es real; se dá como referencia para los posteriores valores angulares de la articulación.

DETERMINACION DEL ARCO DE MOVIMIENTO DE CADA ARTICULACION
Y ACCION DE LA MISMA

LANZAMIENTO DE JABALINA

<u>Articulación</u>	<u>Nº fot.</u>	<u>Valor ang.</u>	<u>Arco de Mov.</u>	<u>Acción</u>
Codo ej.	1	115		
	,2	120	5º	Extensión
	3	94	26º	Flexión
	4	125	31º	Extensión
	5	145	20º	Extensión
	6	155	10º	Extensión
	7	130	25º	Flexión
	8	88	42º	Flexión
	9	104	16º	Extensión
	10	135	31º	Extensión
Codo no ej.	1	155		
	2	165	10º	Extensión
	3	152	13º	Flexión
	4	140	12º	Flexión
	5	118	22º	Flexión
Hombro ej.	1	180		
	2	170	10º	Aducción
	3	168	2º	Aducción
	4	170	2º	Abducción
				Rot.externa
	5	160	10º	Aducción
				Rot.externa.
	6	155	5º	Abducción
				Rot.externa
				Aduc. Horiz.
	7	165	10º	Abducción
				Rot.externa
				aducc.horiz.

<u>Articulación</u>	<u>Nº fot.</u>	<u>Valor ang.</u>	<u>Arco de mov.</u>	<u>Acción</u>
Hombro no ej.	8	114	51º	Abducción
				Aduc. Horiz.
	9	120	6º	Descenso
	10	110	10º	Descenso
	1	130		
	2	110	20º	Descenso
				Rot. externa
	3	80	30º	Descenso
				Rot. externa
	4	80	0º	
Tronco	5	59	31º	Descenso
				Rot. externa
	1	160		
	2	160	8º	
	3	153	7º	Extensión
	4	170	17º	Flexión
	5	174	4º	Flexión
	6	160	14º	Extensión
	7	160	0º	
	8	180	20º	Flexión
Cd. ej.	9	180	0º	
	10	180	0º	
	1	160		
	2	155	5º	Flexión
	3	163	8º	Extensión
	4	152	11º	Flexión
	5	150	2º	Flexión
	6	163	13º	Extensión
	7	178	15º	Extensión
	8	170	8º	Flexión
Cd. no ej.	9	163	7º	Flexión
	10	148	15º	Flexión
	1	165		

<u>Articulación</u>	<u>Nº fot.</u>	<u>Valor ang.</u>	<u>Arco de mov.</u>	<u>Acción</u>
	2	165	0º	
	3	155	10º	Flexión
	4	140	15º	Flexión
	5	148	8º	Extensión
	6	110	38º	Flexión
	7	130	20º	Extensión
	8	130	0º	
	9	134	4º	Extensión
	10	145	11º	Extensión
Rd. ej.	1	146		
	2	153	7º	Extensión
	3	138	15º	Flexión
	4	135	3º	Flexión
	5	133	2º	Flexión
	6	130	3º	Flexión
	7	128	2º	Flexión
	8	128	0º	
	9	125	3º	Flexión
	10	116	9º	Flexión
Rd. no ej.	1	155		
	2	161	6º	Extensión
	3	156	5º	Flexión
	4	150	6º	Flexión
	5	143	7º	Flexión
	6	136	7º	Flexión
	7	136	0º	
	8	130	6º	Flexión
	9	134	4º	Extensión
	10	140	6º	Extensión
Tbllo.ej.	1	163		
	2	180	17º	Flex. Plantar
	3	165	15º	Flex. Dorsal
	4	172	7º	Flex. Plantar
	5	168	4º	Flex. Dorsal

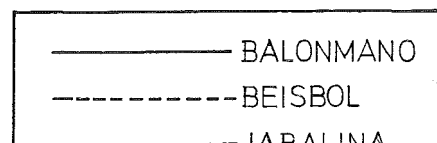
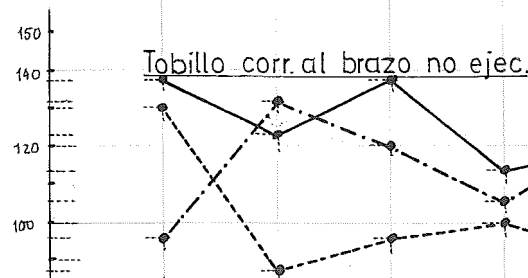
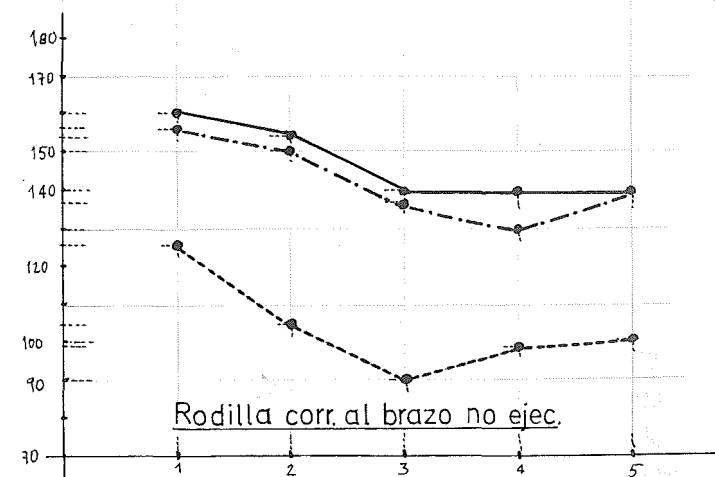
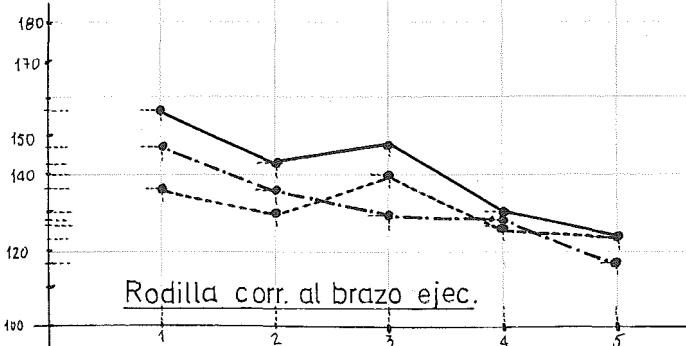
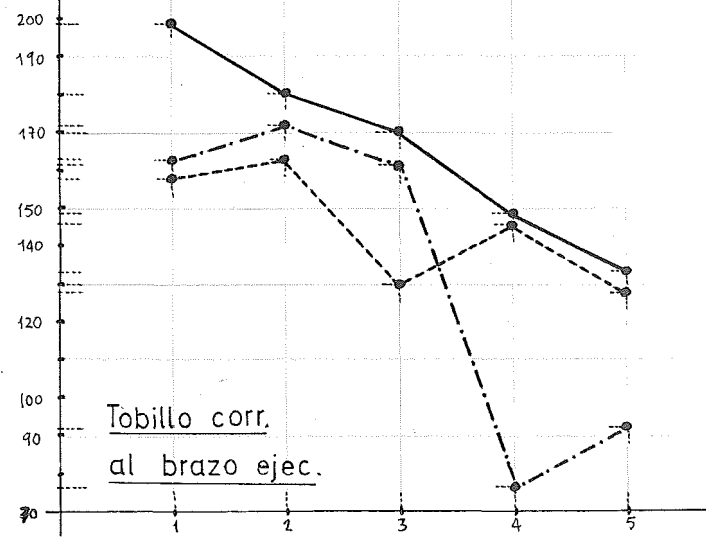
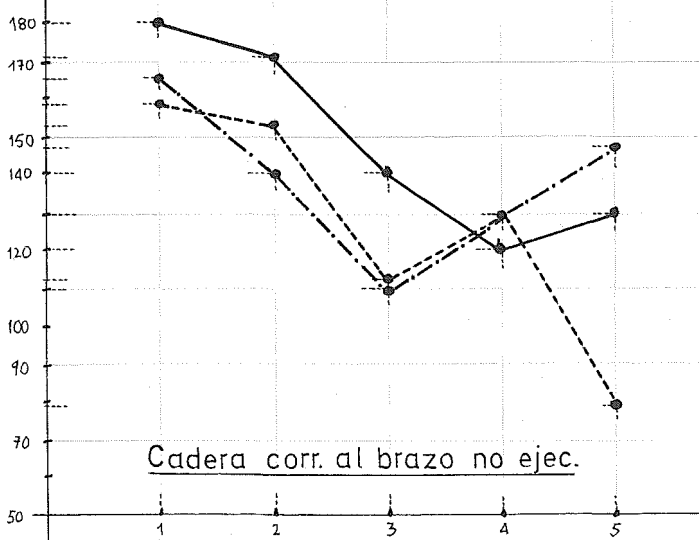
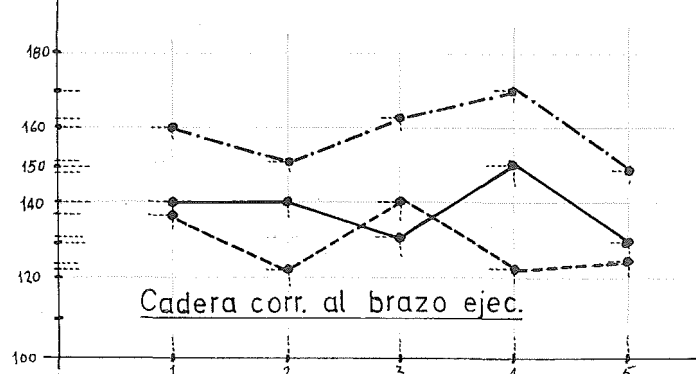
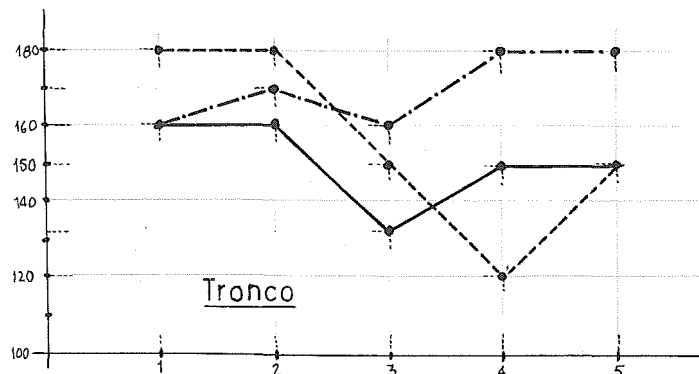
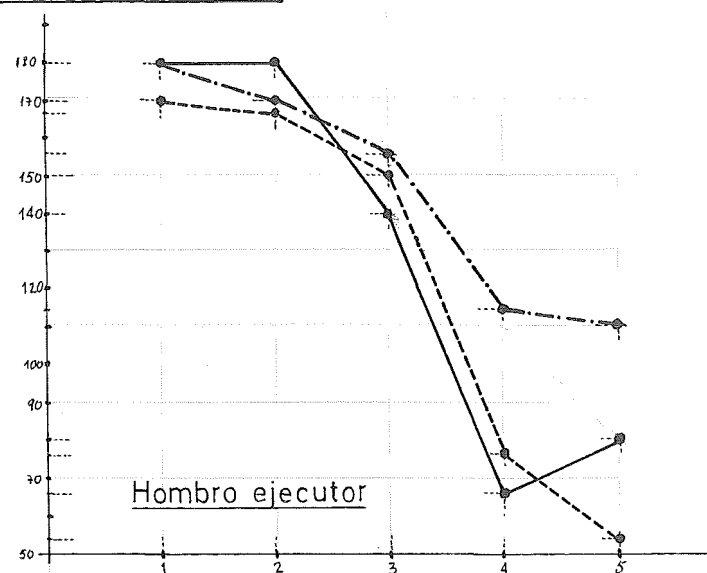
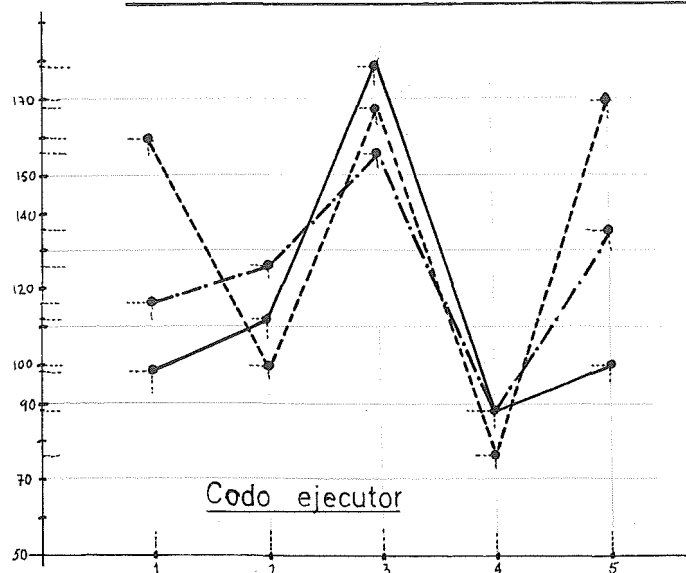
<u>Articulación</u>	<u>Nº fot.</u>	<u>Valor ang.</u>	<u>Arco de mov.</u>	<u>Acción</u>
	6	162	6º	Flex. Dorsal
	7	80	82º	Flex. Dorsal
	8	75	5º	Flex. Dorsal
	9	70	5º	Flex. Dorsal
	10	93	23º	Flex. Plantar
Tbllo.no ej.	1	95		
	2	120	25º	Flex. Plantar
	3	130	10º	Flex. Plantar
	4	131	1º	Flex. Plantar
	5	120	11º	Flex. Dorsal
	6	120	0º	
	7	116	4º	Flex. Dorsal
	8	104	12º	Flex. Dorsal
	9	113	9º	Flex. Plantar
	10	124	11º	Flex. Plantar

LANZAMIENTO DE BEISBOL

<u>Articulación</u>	<u>Nº fot.</u>	<u>Valor ang.</u>	<u>Arco de mov.</u>	<u>Acción</u>
Codo ej.	1	160		
	2	126	34º	Flexión
	3	100	26º	Flexión
	4	94	6º	Flexión
	5	168	74º	Extensión
	6	76	92º	Flexión
	7	170	94º	Extensión
Codo no ej.	1	110		
	2	118	8º	Extensión
	3	160	42º	Extensión
	4	135	25º	Flexión
Hombro ej.	1	170		
	2	178	8º	Aducción
	3	167	11º	Abducción
	4	170	3º	Aducción
	5	150	20º	Abducción
				Rot. externa
				Adcc. horiz.
	6	75	75º	Descenso
				Aducc. horiz.
	7	53	22º	Descenso
Hombro no ej.	1	156		
	2	150	6º	Descenso
	3	115	35º	Descenso
				Rot. externa
	4	104	11º	Descenso
				Rot. externa
Tronco	1	180		
	2	180	0º	
	3	180	0º	
	4	150	30º	Extensión
	5	148	2º	Extensión

<u>Articulación</u>	<u>Nº fot.</u>	<u>Valor anq.</u>	<u>Arco de mov.</u>	<u>Acción</u>
	6	120	28º	Extensión
	7	150	30º	Flexión
Cd. ej.	1	137		
	2	123	14º	Flexión
	3	123	0º	
	4	130	7º	Extensión
	5	140	10º	Extensión
	6	124	16º	Flexión
	7	125	1º	Extensión
Cd. no ej.	1	157		
	2	145	12º	Flexión
	3	153	8º	Flexión
	4	110	43º	Flexión
	5	114	4º	Extensión
	6	130	16º	Extensión
	7	78	52º	Flexión
Rd. ej.	1	135		
	2	143	8º	Extensión
	3	130	13º	Flexión
	4	123	7º	Flexión
	5	138	15º	Extensión
	6	125	13º	Flexión
	7	123	2º	Flexión
Rd. no ej.	1	125		
	2	115	10º	Flexión
	3	105	10º	Flexión
	4	90	15º	Flexión
	5	90	0º	
	6	98	8º	Extensión
	7	100	2º	Extensión
Tblllo. ej.	1	156		
	2	144	12º	Flex. Dorsal
	3	164	20º	Flex. Plantar
	4	143	21º	Flex. Dorsal

GRAFICOS COMPARATIVOS DE LA VELOCIDAD ANGULAR.



<u>Articulación</u>	<u>nº fot.</u>	<u>Valor ang.</u>	<u>Arco de mov.</u>	<u>Acción</u>
	5	130	13º	Flexión dorsal
	6	145	15º	Flex. Plantar
	7	128	17º	Flex. Dorsal
Tblllo.no eje.	1	130		
	2	98	32º	Flex. Dorsal
	3	86	12º	Flex. Dorsal
	4	90	4º	Flex. Plantar
	5	95	5º	Flex. Plantar
	6	100	5º	Flex. Plantar
	7	90	10º	Flex. Dorsal

LANZAMIENTO DE BALONMANO

<u>Articulación</u>	<u>Nº fot.</u>	<u>Valor ang.</u>	<u>Arco de mov.</u>	<u>Acción</u>
Codo ej.	1	97		
	2	112	15º	Extensión
	3	177	65º	Extensión
	4	88	89º	Flexión
	5	100	12º	Extensión
Codo no ej.	1	130		
	2	120	10º	Flexión
Hombro ej.	1	180		
	2	180	0º	
	3	140	40º	Abducción Rot. externa Aducc. horiz.
	4	65	75º	Abducción Rot. externa Aducc. horiz.
	5	80	15º	Descenso
Hombro no ej.	1	133		
	2	105	28º	Descenso
Tronco	1	160		
	2	160	0º	
	3	133	27º	Extensión
	4	150	17º	Flexión
	5	150	0º	
Cd. ej.	1	140		
	2	140	0º	
	3	132	8º	Flexión
	4	150	18º	Extensión
	5	130	20º	Flexión
Cd. no eje.	1	180		
	2	173	7º	Flexión
	3	140	33º	Flexión

<u>Articulación</u>	<u>Nº fot.</u>	<u>Valor ang.</u>	<u>Arco de mov.</u>	<u>Acción</u>
	4	120	20º	Flexión
	5	130	10º	Extensión
Rd. ej.	1	155		
	2 _m	143	12º	Flexión
	3	145	2º	Extensión
	4	130	15º	Flexión
	5	123	7º	Flexión
Rd. no ej.	1	160		
	2	154	6º	Flexión
	3	140	14º	Flexión
	4	140	0º	
	5	140	0º	
Tblllo. ej.	1	197		
	2	180	17º	Flex. Dorsal
	3	170	10º	Flex. Dorsal
	4	147	23º	Flex. Dorsal
	5	134	13º	Flex. Dorsal
Tblllo. no ej.	1	137		
	2	124	13º	Flex. Dorsal
	3	135	11º	Flex. Plantar
	4	114	21º	Flex. Dorsal
	5	120	6º	Flex. Plantar.

ANÁLISIS MUSCULAR DEL MOVIMIENTO

Hay que resaltar que este análisis es meramente funcional limitándose a indicar los músculos que participan en el movimiento y la acción que ejercen, dejando de lado el grado de intensidad y la duración del mismo, por no contar con los medios adecuados.

El análisis se ha enfocado respecto a los siguientes tipos de función que pueden desempeñar los músculos:

- Músculos agonistas.- Realizan directamente el movimiento. Se contraen concéntricamente.
- Músculos antagonistas.- Se oponen a la realización del movimiento. Su contracción tiende a producir una acción articular exactamente contraria a alguna acción articular dada de otro músculo específico.
- Músculos auxiliares.- Contribuyen a la realización del movimiento, ayudando al agonista a realizar la acción articular.
- Músculos fijadores.- Mantienen fija la parte del cuerpo correspondiente para que otro músculo activo tenga una base firme sobre la cual ejerce tracción.

En la ejecución de este análisis, solo se ha tenido en cuenta la acción efectuada en cada articulación, siguiendo la pauta del capítulo: Determinación del arco de movimiento de cada articulación y acción de la misma.

ARTICULACION DEL CODO

FLEXION

Músculos agonistas

Biceps braquial

Braquial anterior

Supinador largo

Músculos auxiliares: los que ocupan el primer plano de la cara anterior del antebrazo que tienen su origen en la epitroclea.

Palmar mayor

Palmar menor

Pronador redondo

Cubital anterior

Músculos antagonistas

Triceps

Anconeo

Músculos fijadores

Músculos fijadores del omóplato

EXTENSION

Músculos agonistas

Triceps

Anconeo

Músculos auxiliares: los que ocupan el plano superficial de los dos de la cara posterior del antebrazo, y que tienen su origen en el epicondilo humeral.

Cubital superior

Extensor propio del meñique

Extensor común de los dedos

Primer radial (no es epicondílico)

Segundo radial

Músculos antagonistas

Músculos flexores de la articulación del codo

Músculos fijadores

Músculos fijadores del omóplato

ARTICULACION DEL HOMBRO

ROTACION EXTERNA

Músculos agonistas

Infraespinoso

Redondo menor

Músculos auxiliares

Deltoides (fibras posteriores)

Músculos antagonistas

Subescapular

Redondo mayor

Pectoral mayor

Músculos fijadores: los que con su acción fijan el omóplato

Trapezio

Romboides mayor

Romboides menor

ADUCCION HORIZONTAL

Músculos agonistas

Pectoral mayor

Coracobraquial

Músculos auxiliares

Deltoides (fibras anteriores)

Músculos antagonistas

Deltoides (fibras posteriores)

Infraespinoso

Redondo menor

Músculos fijadores

Músculos fijadores del omóplato

ABDUCCION

Músculos agonistas

Deltoides (fibras medias)

Supraespinoso

Músculos auxiliares

Deltoides (fibras anteriores)

Biceps braquial (porción larga)

Deltoides (fibras posteriores)
 Subescapular
 Pectoral mayor (porción clavicular)
 Músculos antagonistas
 Dorsal ancho
 Redondo mayor
 Pectoral mayor (porción esternal)
 Músculos fijadores: contribuyen a la rotación superior del omóplato y a su fijación.
 Serrato mayor
 Trapecio
 Musculatura espinal contralateral: fi
ja a su vez a los músculos fijadores
 del omóplato

ADUCCION

Músculos agonistas
 Dorsal ancho
 Redondo mayor
 Pectoral mayor (porción esternal)
 Músculos auxiliares
 Biceps traquial (porción corta)
 Triceps (porción larga)
 Coracobraquial
 Subescapular
 Músculos antagonistas
 Músculos agonistas de la Abducción
 Músculos fijadores: contribuyen con su acción a que la cavidad glenoidea de la esca
pula sea llevada hacia abajo por la -
 rotación inferior de la misma.
 Romboides mayor
 Romboides menor
 Angular del omóplato
 En una seunda fase, la cavidad glenoi
dea de la escapula se dirige adelante
 por la acción de:

Serrato mayor (porción superior)
 Pectoral menor

DESCENSO
(EXTENSION)

Músculos agonistas

Redondo mayor

Dorsal ancho

Pectoral mayor (porción externa)

Músculos auxiliares

Deltoides (fibras posteriores)

Triceps (porción larga)

Redondo menor

Músculos antagonistas

Deltoides (fibras anteriores)

Coracobraquial

Pectoral mayor (porción clavicular)

Músculos fijadores: primeramente la cavidad glenoides va hacia abajo y atrás, por rotación y aducción, debido a la acción de:

Romboides mayor

Romboides menor

Angular del primer omóplato

Pectoral menor

Trapezio (porción transversa e inferior)

En una segunda fase, hay una abducción y rotación de la escapula debido a:

Romboides

Trapezio (porción inferior y transversal)

ARTICULACIONES DEL TRONCO

FLEXION Músculos agonistas
 Recto mayor
 Músculos auxiliares
 Oblicuo mayor
 Oblicuo menor
 Psoas
 Músculos antagonistas
 músculos extensores del tronco
 Músculos fijadores
 Acción inversa de los músculos flexo-
 res de la cadera

EXTENSION Músculos agonistas
 Dorsal largo
 Espinoso dorsal
 Iliocostal dorsal
 Iliocostal lumbar
 Cuadrado de los lomos
 Músculos auxiliares
 Semiespinoso
 Multifido
 Rotatorios
 Músculos antagonistas
 Músculos flexores del tronco
 Músculos fijadores
 Acción del glúteo mayor y los múscu-
 los del hueco popliteo

ARTICULACION DE LA CADERA

FLEXION

Músculos agonistas

Psoas mayor

Psoasiliaco (porción iliaca)

Recto anterior del muslo

Músculos auxiliares

Pectineo

Sartorio

Tensor de la fascia lata

Aductor mediano

Aductor menor

Aductor mayor (fibras superiores)

Glúteo mediano (fibras anteriores)

Glúteo menor (fibras anteriores)

Músculos antagonistas

Músculos extensores del muslo

Músculos fijadores

Músculos anteriores del abdomen para
fijar el raquis lumbar y la pelvis.

EXTENSION

Músculos agonistas

Glúteo mayor

Semitendinoso

Semimembranoso

Biceps crural (porción larga)

Músculos auxiliares

Glúteo mediano (fibras posteriores)

Glúteo menor (fibras posteriores)

Aductor mayor (fibras inferiores)

Músculos antagonistas

Músculos flexores del muslo

Músculos fijadores

Iliocostal lumbar

Cuadrado de los lomos

ARTICULACION DE LA RODILLAFLEXION

Músculos agonistas

Semitendinoso

Semimembranoso

Biceps crural

Músculos auxiliares

Recto interno

Popliteo

Sartorio

Gemelos

Músculos antagonistas

Músculos extensores de la rodilla

Músculos fijadores

Iliocostal lumbaa

Cuadrado de los lomos

EXTENSION

Músculos agonistas

Cuadriceps crural

Músculos auxiliares

Tensor de la fascia lata

Músculos antagonistas

Músculos flexores de la rodilla

Músculos fijadores

Acción de los músculos abdominales
exteriores.

ARTICULACION DEL TOBILLO

FLEXION PLANTAR

Músculos agonistas

Gemelos

Soleo

Músculos auxiliares

Tibial posterior

Peroneo lateral largo

Peroneo lateral corto

Flexor largo del dedo gordo

Flexor largo común de los dedos

Plantar delgado

Músculos antagonistas

Músculos dorsiflexores del pie

Músculos fijadores

Músculos flexores de la rodilla

FLEXION DORSAL

Músculos agonistas

Tibial superior

Músculos auxiliares

Extensor común de los dedos

Extensor propio del dedo gordo

Músculos antagonistas

Flexores plantares

Músculos fijadores

Músculos extensores de la rodilla

C A P I T U L O V

=====

A N A L I S I S M E C A N I C O

=====

CAPITULO V

ANALISIS MECANICO

Este análisis solamente está referido a velocidad y trayectorias.

Se ha hecho un estudio de la mano, codo, hombro - del brazo ejecutor y del centro de gravedad.

El cálculo de velocidad se ha realizado tomando el valor de la velocidad media entre cada intervalo de - fotograma y considerando éstas como instantáneas. Este - cálculo se ha realizado respecto a los ejes de coordenadas x e y , que sirvan de referencia para la realización del movimiento., por ello las velocidades vienen referidas a dichos ejes, V_x y V_y (velocidad horizontal y vertical respectivamente).

Los datos recogidos no son de una fiabilidad precisa, pues hay que contar con que el movimiento de la película en el momento de la toma, no haya sido igual para todos los lanzamientos, además de los posibles errores - del transporte de fotogramas de las moviolas al papel milimetrado y demás.

En los cuadros adjuntos, se expresan las diferentes coordenadas x e y ; y velocidades V_x y V_y ; para cada lanzamiento.

TABLA DE VELOCIDADES MEDIAS PARCIALES

LANZAMIENTO DE JABALINA

Nº de fotogramas: 10

Velocidad de la cámara: 60 imágenes/seg.

Duración total del lanzamiento: 0'166 seg.

Duración de cada fotograma: 0'0166 seg.

Coordenadas Mano y Vm.

Coordenadas Codo y Vm.

x	y	Vm.x	Vm.y	x	y	Vm.x	Vm.y	Nº f.
0'6	0'733	8'012	-2'048	0'85	0'53	10	0	1
0'733	0'7	16'084	6'024	1'01	0'53	10'62	1'87	2
1	0'8	9'779	-1'204	1'18	0'56	13'75	4'37	3
1'133	0'78	12'048	-0'843	1'4	0'63	9'37	4'37	4
1'133	0'766	11'024	12'048	1'55	0'7	9'37	18'75	5
1'516	0'966	12'048	6'024	1'86	1'06	15	13'75	6
1'716	1'066	16'084	17'71	2'1	1'06	19'37	11'25	7
1'983	1'36	19'096	14'45	2'41	1'24	10	1'85	8
2'3	1'6	30'12	1'987	2'61	1'27	6'25	-6'87	9
2'8	1'633			2'71	1'16			10

Coordenadas Hombro y Vm.

Coordenadas C. de G. y Vm.

x	y	Vm.x	Vm.y	x	y	Vm.x	Vm.y	Nº f.
1'19	0'67	8'12	1'87	0'70	0'33	9'04	2'49	1
1'32	0'7	11'87	1'87	0'85	0'37	7'83	0'60	2
1'51	0'73	13'12	4'37	0'98	0'38	7'32	1'20	3
1'72	0'8	10'62	0'37	1'10	0'40	5'42	-4'22	4
1'89	0'806	11'87	3'37	1'19	0'33	5'42	2'49	5
2'08	0'86	10'62	-0'62	1'28	0'37	2'41	-2'49	6
2'25	0'85	4'37	6'87	1'32	0'33	3'61	4'82	7
2'32	0'96	5'62	-2'5	1'38	0'41	3'01	0	8
2'41	0'92	6'25	4'37	1'43	0'41	0	2'49	9

GRAFICOS COMPARATIVOS DE VELOCIDADES EN EL LANZAMIENTO DE JABALINA.

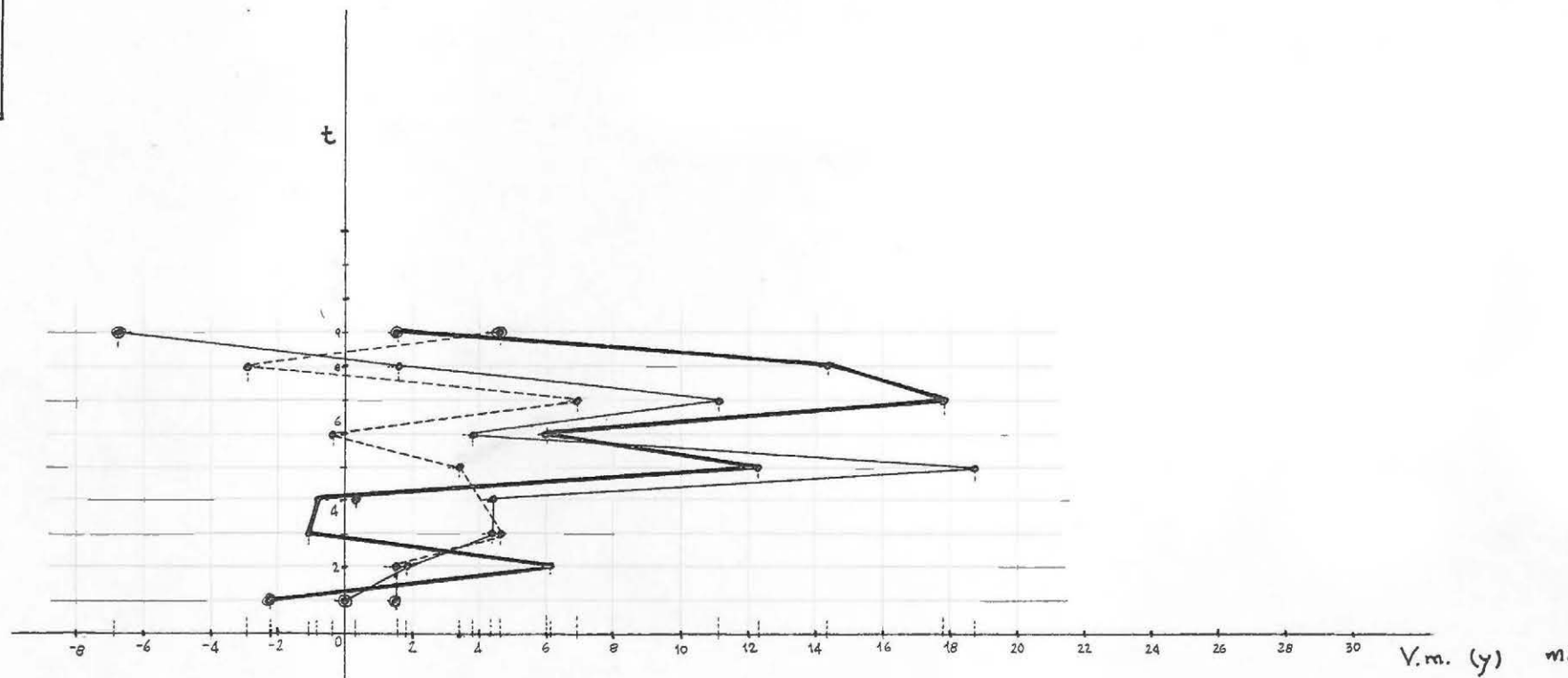
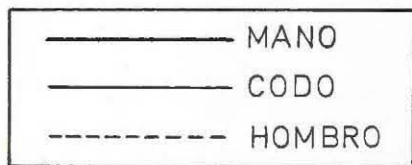
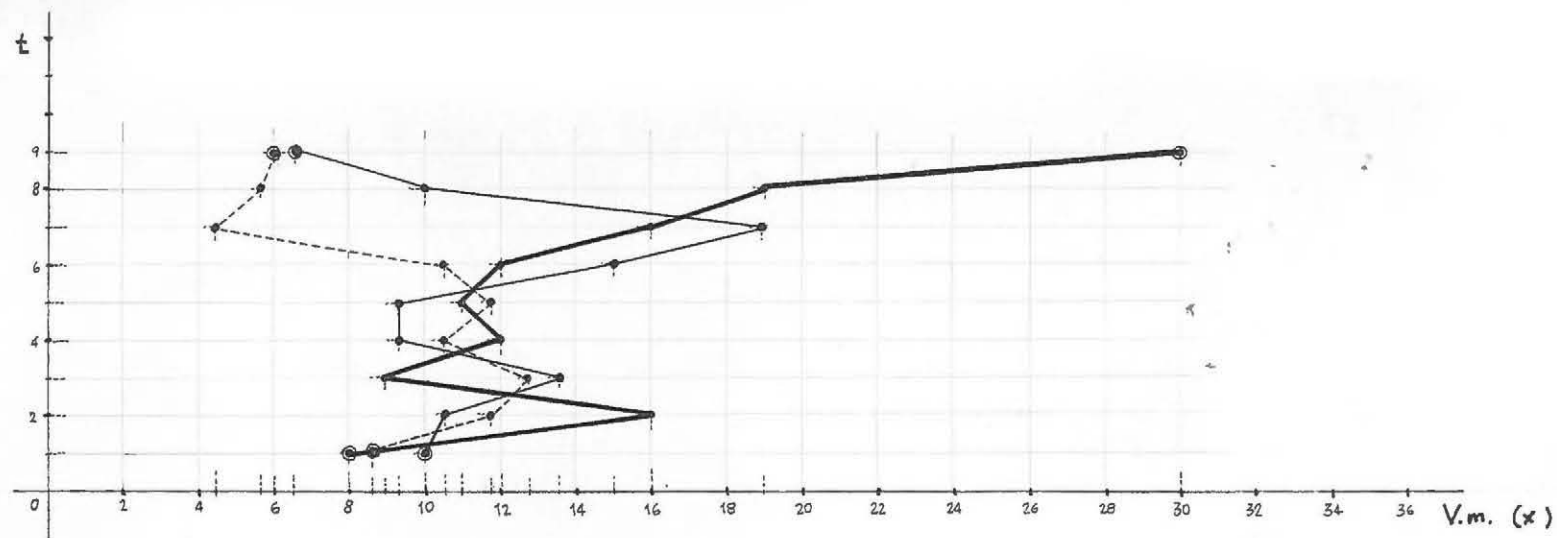


TABLA DE VELOCIDADES MEDIAS PARCIALES

LANZAMIENTO DE BALONMANO

Nº de fotogramas: 5

Velocidad de la cámara: 44 imágenes/seg.

Duración total del lanzamiento; 0'113 seg.

Duración de cada fotograma: 0'022 seg.

Coordenadas Mano y Vm.

Coordenadas Codo y Vm.

x	y	Vm.x	Vm.y	x	y	Vm.x	Vm.y	Nº f.
0'63	1'37	11'5	-2'5	0'86	1'06	10'17	2'87	1
0'86	1'32	15'5	5	1'09	1'125	14'6	8'18	2
1'17	1'42	20'5	10'5	1'42	1'31	21'6	7'89	3
1'58	1'63	31'5	10'5	1'91	1'49	12'83	-2'65	4
2'21	1'84			2'20	1'43			5

Coordenadas Hombro y Vm.

Coordenadas C. de G. y Vm.

x	y	Vm.x	Vm.y	x	y	Vm.x	Vm.y	Nº f.
1'21	1'25	12'83	-0'44	0'65	0'94	5'91	0	1
1'50	1'24	4'86	0	0'78	0'94	6'82	-1'36	2
1'61	1'24	7'52	0'44	0'93	0'91	1'82	2'37	3
1'78	1'25	7'07	5'53	0'97	0'97	1'36	-1'36	4
1'94	1'375			1	0'94			5

Las cantidades referidas en coordenadas, vienen dadas en metros, y las referidas a Vm. vienen en m/sg.

GRAFICOS COMPARATIVOS DE VELOCIDADES EN EL LANZAMIENTO DE BALONMANO.

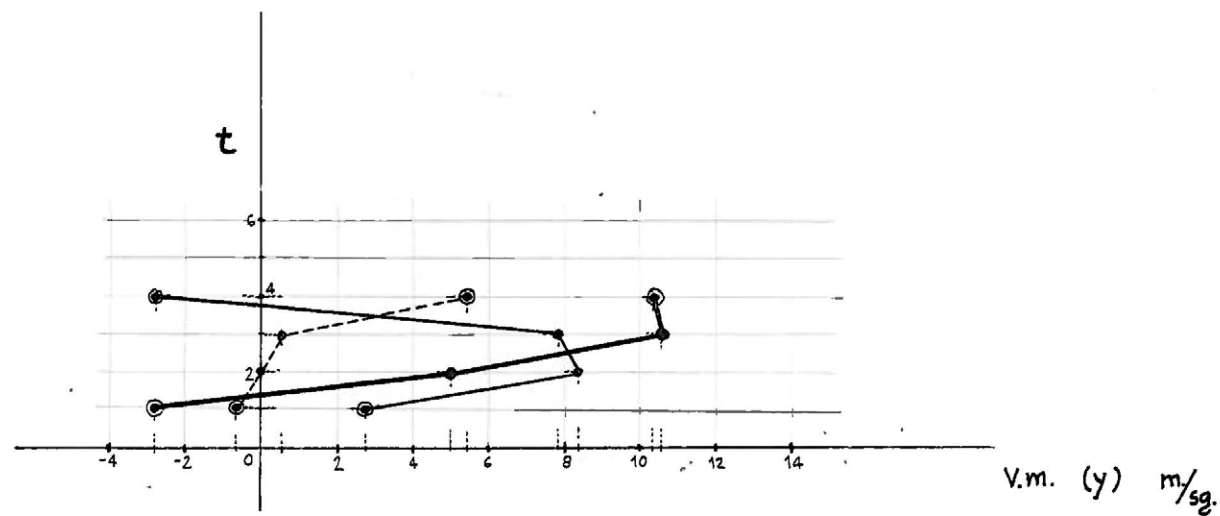
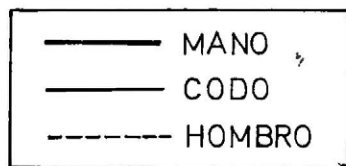
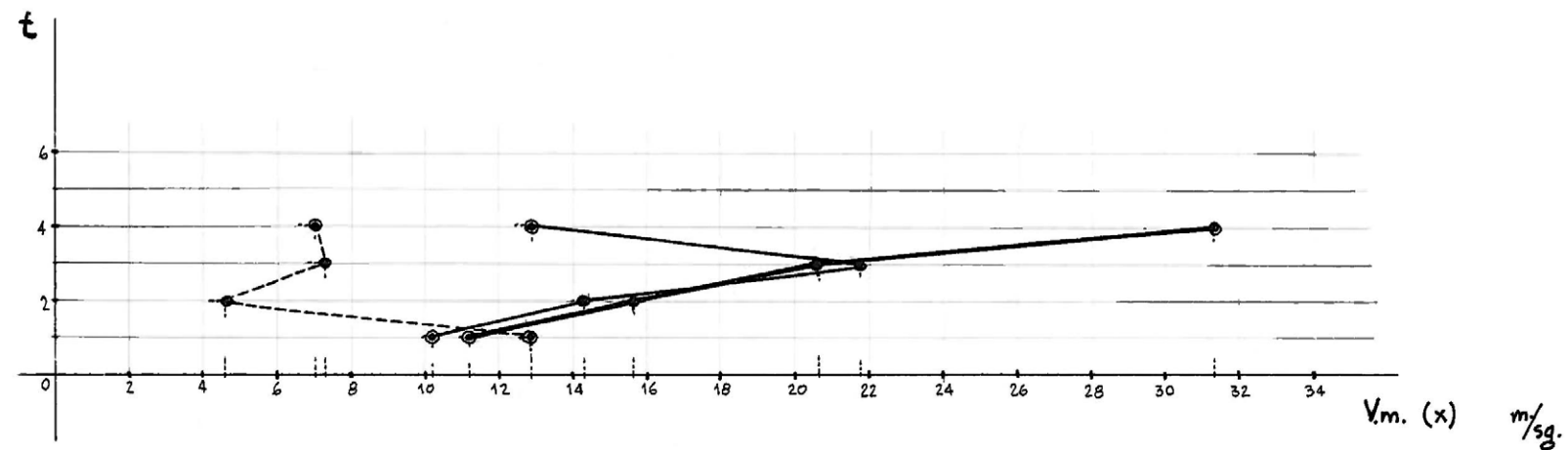


TABLA DE VELOCIDADES DE MEDIAS PARCIALES

LANZAMIENTO DE BEISBOL

Nº de fotogramas: 7

Velocidad de la cámara: 44 imágenes/seg.

Duración total del lanzamiento: 0'159 seg.

Duración de cada fotograma: 0'022 seg.

Coordenadas mano y V.m

Coordenadas Codo y Vm.

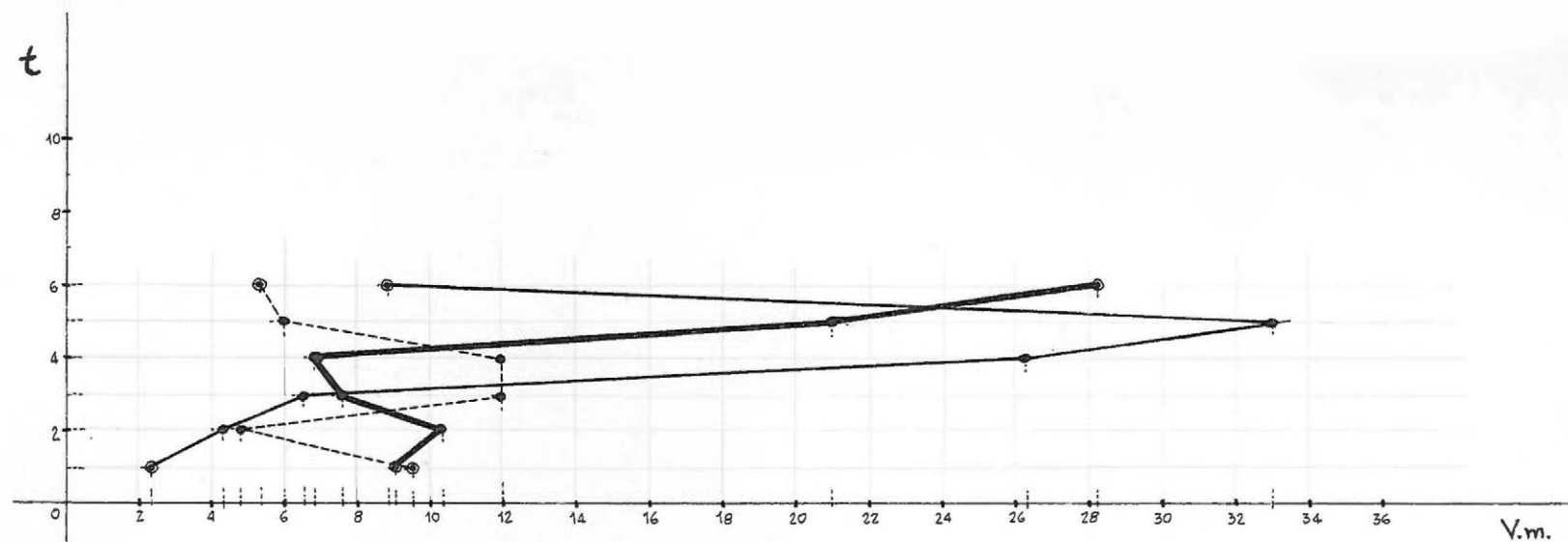
x	y	Vm.x	Vm.y	x	y	Vm.x	Vm.y	Nº f.
0'333	1'303	8'95	2'72	0'68	1'12	2'40	-3'6	1
0'53	1'363	10'59	3'45	0'72	1'06	4'21	0	2
0'763	1'493	7'63	-4'54	0'79	1'06	6'62	-3'61	3
0'931	1'393	6'77	-2'72	0'9	1	26'5	4'81	4
1'08	1'333	21'13	2'31	1'34	1'08	33'1	4'21	5
1'545	1'384	28'22	-3'2	1'89	1'15	9'03	-4'21	6
2-166	1'312			2'04	1'08			7

Coordenadas hombro y Vm.

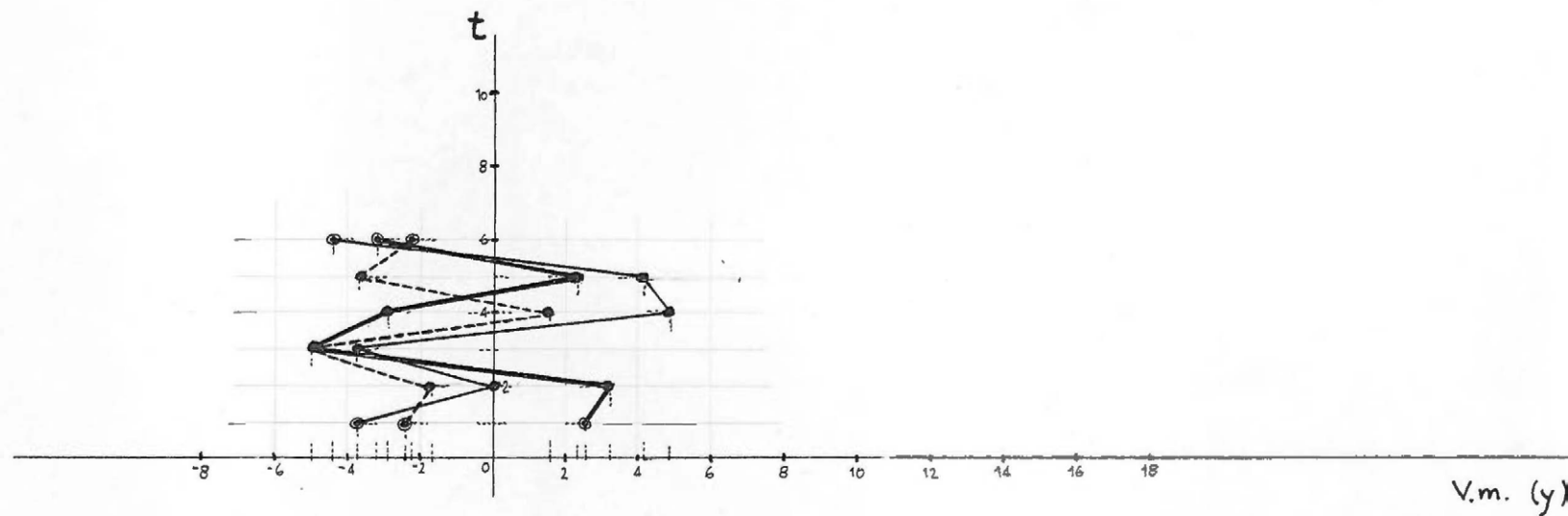
Coordenadas C. de G.y Vm.Nº f.

x	y	Vm.x	Vm.y	x	y	Vm.x	Vm.y	
0'90	1'08	9'03	-2'4	1'23	0'54	5'45	-4'09	1
1'05	1'04	4'81	-1'80	1'35	0'45	5'91	3'18	2
1'13	1'01	12'04	-4'81	1'48	0'52	4'55	-2'73	3
1'33	0'93	12'04	1'80	1'58	0'46	2'73	0'45	4
1'53	0'96	6'02	-3'6	1'64	0'47	-2'27	-1'36	5
1'63	0'90	5'42	-2'40	1'59	0'44	2'27	-2'27	6
1'72	0'86			1'64	0'39			7

GRAFICOS COMPARATIVOS DE VELOCIDADES EN EL LANZAMIENTO DE BEISBOL.



— MANO
 — CODO
 - - - HOMBRO



COMENTARIO DE GRAFICOS

Velocidades medias horizontales y verticales

BALONMANO V_x .

Mano.- Desde el principio hasta el final del movimiento es progresivamente ascendente. $vf.=31'5m/sg.$

Codo.- Es ascendente en la mayor parte del recorrido hasta la parte final que decrece. $v.max.=21'6m/sg.$ - $vf.=12'83m/sg.$

Hombro.- Empieza descendiendo, en la parte media asciende y termina descendiendo otra vez. $v.max.=vi.=12'83$ $vf.=7'07$ $Vy.$

BALONMANO V_y .

Mano.- Es ascendente durante todo el recorrido, - menos en el último fotograma que se mantiene. $vi.=2'5$ - - $vf.=10'5$

Codo.- Empieza ascendiendo y a la mitad del recorrido aproximadamente, desciende progresivamente hasta el final.)da un valor menor que el inicial). $vi.=2'87m/sg.$ - $v.max.=8'18m/sg.$ $vf.=-2'6$

Hombro.- Es progresivamente ascendente durante toda la trayectoria. $vi.=-0'44.$ $vf.=5'53.$

BEISBOL V_x .

Mano.- En los tres primeros fotogramas es ascendente; hay un descenso en los dos siguientes que viene a corresponder a la parte media, y en la parte final asciende - exageradamente. $vi.=9'1m/sg.$ $vf.=28'3m/sg.$

Codo.- Es progresivamente ascendente hasta el quinto fotograma alcanzando el valor máximo ($33m/sg.$); luego - - - desciende bruscamente en la última parte ¿fijación?. - - - $vi.=2'3m/sg.$ $vf.=9m/sg.$

Hombro.- Termina con menos velocidad que empieza. Al principio desciende, luego asciende, se mantiene, y por último desciende otra vez. $v_{\text{max.}}=12'04$. $v_i=9'4\text{m/sg}$. - - $v_f=5'3\text{m/sg}$.

BEISBOL Vy

Tienen todos, la particularidad de que terminan con menos velocidad que comienzan.

Mano.- Hay un ascenso continuado, durante la primera parte, en la parte media hay un descenso y ascenso -- respectivamente, para al final descender otra vez. - - - $v_i=2'7\text{m/sg}$. $v_{\text{max.}}=3'45$. $v_f=-3'2$.

Codo.- Empieza ascendiendo, descendiendo en el 4º, ascendiendo en el 5º y descendiendo hasta el final. $v_i=3-6$. $v_{\text{max.}}=4'81$. $v_f=-4'3$.

Hombro.- En cada fotograma hay variación de velocidad (asciende, desciende, asciende, desciende y por último asciende otra vez). $v_i=-2'2\text{m/sg}$. $v_f=-2'3\text{m/sg}$. $v_{\text{max.}}=1'80\text{m/sg}$.

JABALINA Vx

Mano.- La primera parte es ascendente, la parte media corresponde a altibajos de ascenso y descenso, y la parte final, es claramente ascendente. $v_i=8'012$. $v_f=v_{\text{max.}}=30'12\text{m/sg}$.

Codo.- Asciende hasta el 4º fotograma, desciende, se mantiene y vuelve a ascender hasta el 8º fotograma, a partir de ahí el descenso es progresivo hasta el final. - - $v_i=10$. $v_{\text{max.}}=19'37$. $v_f=6'5$.

Hombro.- De características similares al codo, -- termina con menos velocidad que comienza.

JABALINA Vy

Mano.- Asciende y desciende alternativamente en cada fotograma. $v_i=-2'2$. $v_f=1'7$. $v_{\text{max.}}=17'71\text{m/sg}$.

Codo.- Ascende hasta el 5º fotograma, desciende, asciende y hasta el final desciende progresivamente, terminando con menor velocidad que empieza. $v_i = 0$. $v_f = -6'87$ -- $v_{max} = 18'75m/sg$.

Hombro.- Igual que en la mano, asciende y desciende a cada fotograma.

Comparativamente y a modo general, en V_x . mientras, la mano asciende positivamente a lo largo de la trayectoria, el codo y el hombro en general, mantienen las velocidades iniciales. (esto es respecto a los puntos inicial y final).

Respecto a la V_y . en general, hay un retroceso -- respectivo de los puntos inicial y final.

Mientras los puntos máximos de velocidad, suelen alcanzarse hacia el final de la trayectoria en la mano, en el codo y hombro no es así, ya que suelen decelerar en la parte final (alcanzan las mayores velocidades al inicio o en las fases medias de los lanzamientos).

ANALISIS COMPARATIVO DE VELOCIDADES

Siguiendo la pauta del final de los capítulos - de descripción técnica y valoración angular, establecemos también un estudio comparativo con los mismos fotogramas de referencia.

VELOCIDADES DE LA MANO

Vx

BALONMANO.- Es el que comienza a mayor velocidad, sigue - una línea claramente ascendente terminando con mayor velo-
ciudad

BEISBOL.- Comienza a menor velocidad que balonmano y ma--
yor que jabalina, acto seguido hay un descenso y luego --
una subida brusca para terminar con la velocidad más baja.

JABALINA.- Comienza más baja que balonmano, pero más alta
que beisbol, sigue una línea ascendente y se estabiliza -
en el fotograma nº 3, para sufrir un brusco aumento hasta
el final. Termina más alta que balónmano y más baja que -
beisbol.

Generalmente, todos terminan con velocidad más
alta que al comienzo.

Vy

BALONMANO.- Empieza más bajo que los otros lanzamientos y
con valor negativo, luego hay una progresión ascendente -
hasta el fotograma nº 3. en que se estabiliza hasta llegar
al final, terminando con una velocidad muy superior a la
de los demás lanzamientos.

BEISBOL.- Es el único que comienza con velocidad de signo
positivo, acto seguido sufre un descenso dando valores ne

gativos, vuelve a ascender positivamente y termina otra vez descendiendo con valores negativos. De los tres lanzamientos es el que termina con velocidad más baja.

JABALINA.- Al principio es de signo negativo, inferior a balonmano, asciende positivamente hasta el fotograma nº 3, y vuelve a descender hasta el final terminando con signo negativo, pero superior a beisbol.

Como corma general a los tres lanzamientos, en el tercer fotograma se aprecia una fuerte subida, siendo todos los valores positivos.

VELOCIDADES DEL CODO

Vx

BALONMANO.- Comienza con la velocidad más alta de los tres, sigue en aumento hasta el tercer fotograma en que alcanza el valor máximo para al final descender. Termina con velocidad más alta que al comienzo.

BEISBOL.- Al comienzo tiene la velocidad más baja de los tres, sigue un aumento progresivo hasta el tercer fotograma en que alcanza el mayor valor comparativamente de los tres lanzamientos, a partir de ahí sufre un brusco descenso hasta el final, terminando con velocidad más alta que empieza.

JABALINA.- Empieza más bajo que balonmano y más alta que beisbol, acto seguido sufre un pequeño descenso para ascender en el tercer fotograma y descender hasta el final, termina con velocidad más baja que empieza, además de ser la más baja de los tres.

Generalmente es en el tercer fotograma donde alcanzan todos los lanzamientos el valor máximo. Todos terminan con mayor velocidad que empiezan a excepción de jabalina.

Vy

BALONMANO.- Al principio tiene el valor máximo de los tres lanzamientos, asciende hasta el segundo fotograma, y a partir de ahí desciende hasta el final terminando con signo negativo; aún así es el que con mayor velocidad termina de los tres lanzamientos.

BEISBOL.- Es el que comienza con la velocidad más baja además de ser negativa, acto seguido se mantiene para ascender bruscamente en el tercer fotograma, luego desciende -- hasta el final, terminando con la misma velocidad que empieza.

JABALINA.- La trayectoria que sigue desde el principio hasta el final es prácticamente paralela a la de balonmano, aunque con menor velocidad. Empieza en cero terminando con signo negativo.

VELOCIDADES DEL HOMBROVx

BALONMANO.- Comienza con mayor velocidad que los otros dos lanzamientos, siendo el valor más alto en todas las fases. Desciende, vuelve a subir y desciende ligeramente hasta el final, terminando con menor velocidad que empieza.

BEISBOL.- Empieza más alto que balonmano y jabalina, luego asciende ligeramente y a partir de este momento desciende hasta el final, terminando con velocidad más baja que al principio.

JABALINA.- Es el lanzamiento que presenta una trayectoria más regular, sin altibajos bruscos. Empieza más bajo que los otros dos, asciende ligeramente hasta el segundo fotograma. Se mantiene hasta el tercero y vuelve a descender -- hasta el final, terminando más bajo que empieza. Comparativamente termina más alto que beisbol y más bajo que jabalina.

Vy

BALONMANO.- Al principio tiene valor negativo, aunque más alto que beisbol y más bajo que jabalina, a partir de ahí sigue una línea ascendente hasta el final, terminando con valor positivo.

BEISBOL.- Todas las fases del lanzamiento son de valor negativo; hay un ligero descenso en el segundo fotograma, - para ascender progresivamente hasta el final. Termina con igu igual valor que al principio.

JABALINA.- Es el único de los tres lanzamientos que comienza con valor positivo, luego desciende hasta el tercer fotograma con valores negativos, para al final volver a ascender positivamente con valor más alto que al principio.

Generalmente beisbol y jabalina presentan una trayectoria casi paralela. En el tercer fotograma se observa en todos un aumento hasta el final.

VELOCIDADES DEL CENTRO DE GRAVEDADVx

BALONMANO.- Del 1º al 2º fotograma hay un ligero aumento y desde ahí hasta el final hay un progresivo descenso, terminando con el mismo valor que al comienzo.

BEISBOL.- Comienza con el mínimo valor de los tres lanza--mientos, descendiendo hasta el tercer fotograma en que alcanza valor negativo, siendo además el valor más bajo de - todos los lanzamientos, seguidamente asciende hasta el final en que alcanza el valor más alto de los tres lanzamientos. Termina con menos velocidad que al principio.

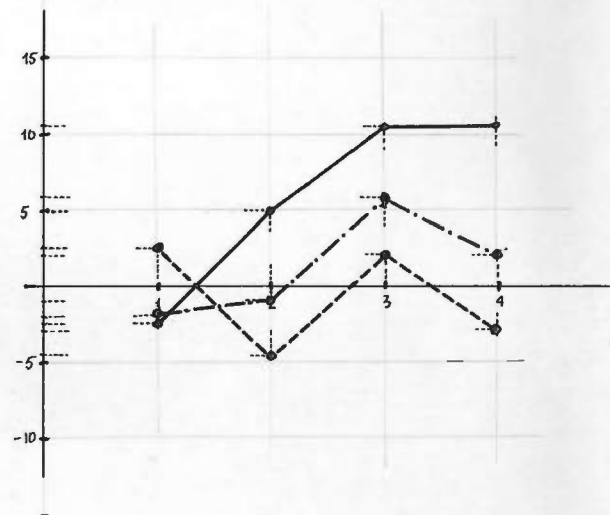
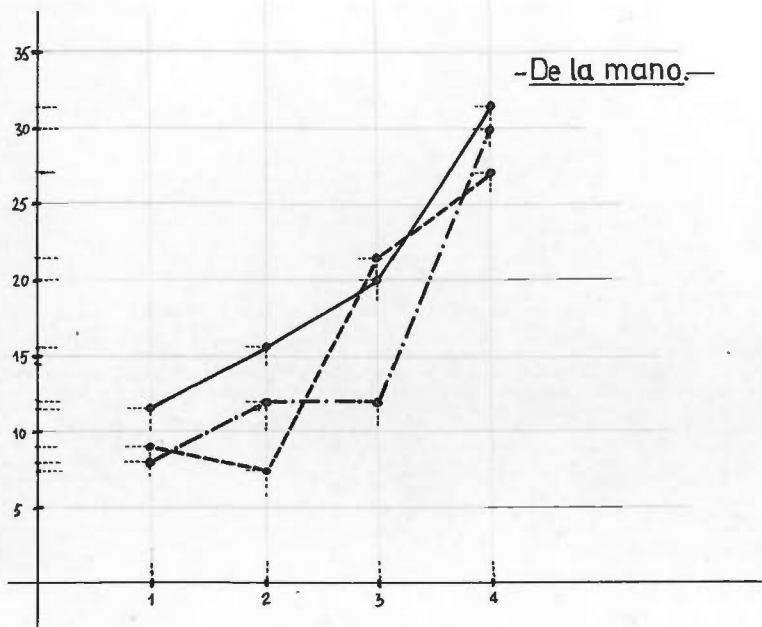
JABALINA.- Al comienzo es el que tiene la mayor velocidad de los tres lanzamientos, a partir de ahí, desciende progresivamente hasta el final, alcanzando el mismo valor de los tres.

—GRAFICO COMPARATIVO DE VELOCIDADES—

— BALONMANO
— BEISBOL
— JABALINA

V_x

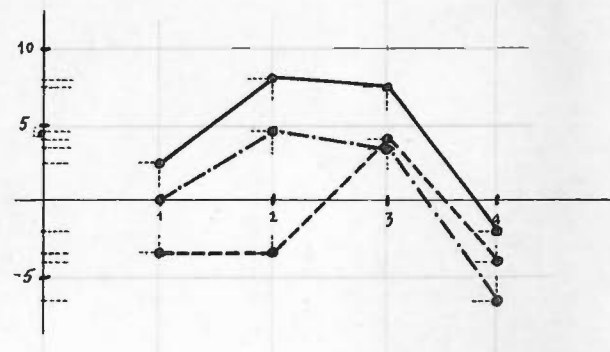
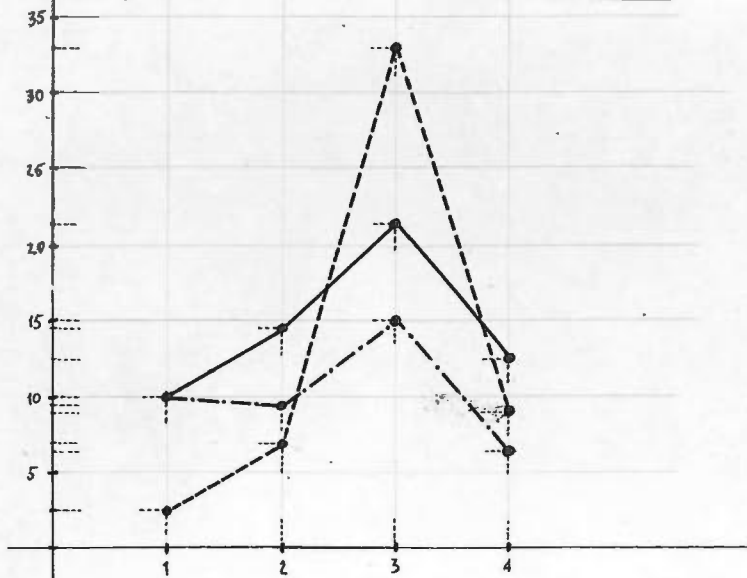
V_y



V_x

—Del codo.—

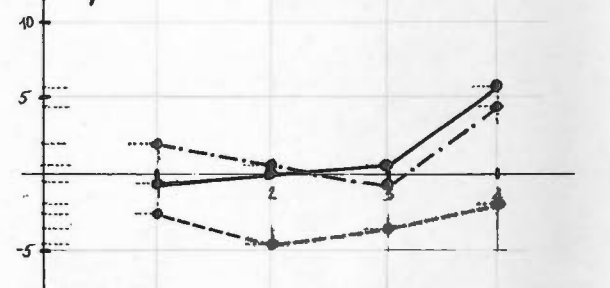
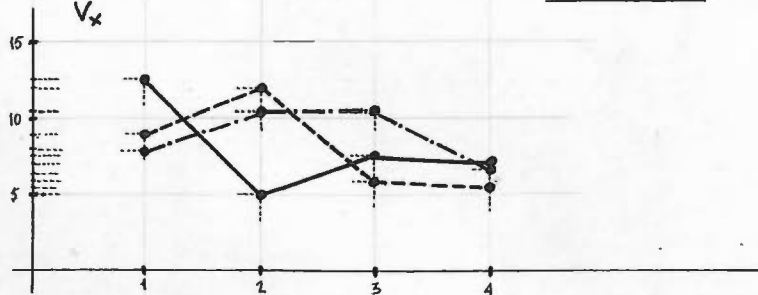
V_y



V_x

—Del hombro.—

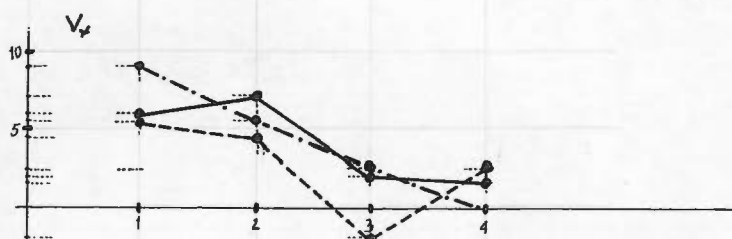
V_y



—Del centro de gravedad.—

V_x

V_y



COMENTARIO DE GRAFICOS

Para darnos una idea más exacta de lo que hace cada segmento corporal en el lanzamiento (la trayectoria que sigue), hemos mantenido una parte del cuerpo fija, y respecto a ésta, hemos visto el recorrido efectuado por las otras:

Con el TRONCO FIJO observamos:

El lanzador de beisbol lo mantiene recto y ligeramente inclinado hacia atrás, ésta inclinación se acentúa más en el de balonmano, a la vez que se observa una ligera extensión del mismo hacia atrás. Todo esto, se hace más patente en el lanzador de jabalina, cuya inclinación y extensión atrás es ya considerable. Los valores respectivos de inclinación en grados son: beisbol 80° , balonmano 76° y jabalina 69° . (Estos valores se refieren a la posición inicial del tronco cuando el pie izquierdo toca el suelo).

Respecto a las TRAYECTORIAS DE LA MANO DEL BRAZO EJECUTOR, desde el fotograma inicial hasta el fotograma final, la mayor diferencia de separación vertical, corresponde a la jabalina; mientras que horizontalmente es balonmano, a la vez que también es el que muestra una línea más continua.

Es de resaltar en todas las curvas, el descenso, respecto al punto inicial, que se produce en los primeros fotogramas, ésta curva es patente hacia abajo en balonmano y jabalina, mientras en beisbol se produce 1^o hacia arriba y luego hacia abajo.

En cuanto a la inclinación de las curvas, respecto a la fase final del lanzamiento, la mayor inclinación corresponde a jabalina, siguiéndole beisbol, aunque muy ligeramente, sobre balonmano.

Otro hecho a resaltar, es que las partes finales de las trayectorias, son practicamente lineales en balonmano y beisbol, mientras que en jabalina es ligeramente curva.

Si bien en las trayectorias de la mano apreciamos una cierta similitud, las TRAYECTORIAS CORRESPONDIENTES AL HOMBRO DEL BRAZO EJECUTOR, son totalmente diferentes:

La que mantiene mayor diferencia vertical (respecto a los puntos iniciales y finales de la trayectoria) es ahora beisbol, mientras que, la mayor diferencia horizontal corresponde a balonmano.

La trayectoria del hombro ejecutor del lanzador de beisbol, es una curva hacia abajo, en forma de C, y es la única en que el punto final de la trayectoria está más bajo que el punto inicial.

La curva que describe el lanzador de balonmano, se asemeja a una V caída, empieza descendiendo y aproximadamente hacia la mitad de la trayectoria, sube bruscamente.

Respecto a la jabalina, se aprecian más irregularidades a lo largo de la trayectoria (se parece a una M). Los puntos inicial y final, son los que menos diferencia vertical tienen en relación a las trayectorias de los demás lanzamientos.

Con el HOMBRO FIJO hemos sacado la TRAYECTORIA DE LA MANO y observamos que en general, todas las trayectorias terminan con el punto final más alto que el inicial. La que conserva una trayectoria más horizontal es la de beisbol, a la vez que es la más continua; aunque se observa una irregularidad al principio del lanzamiento, donde describe un pequeño círculo. A diferencia de las otras, no experimenta ningún descenso al principio de la trayectoria, sino que es claramente ascendente.

En balonmano, la trayectoria que describe, es la única que termina, con el punto final más alto de toda la trayectoria; al principio la curva asciende un poco y, lue

go sube hasta aproximadamente la mitad de la trayectoria, donde sin dejar de ascender, se hace más lineal.

La de jabalina es la más inclinada y la que tiene más irregularidades en su trayecto. Al comienzo tiene forma de Y, luego sube bruscamente; en la etapa media continúa ascendiendo, aunque no tan pronunciadamente, y en el tercio final desciende ligeramente.

Con el CENTRO DE GRAVEDAD FIJO, RECORRIDO DEL --
HOMBRO EJECUTOR

Lanzamiento de beisbol.- Es el único en que el punto final de la trayectoria está más bajo que el punto inicial. La curva que presenta es bastante continua; al principio forma como una especie de C, desciende hacia abajo y aproximadamente a la mitad de la trayectoria, se transforma en una línea horizontal y continua.

Lanzamiento de balonmano.- La trayectoria que describe el hombro ejecutor, empieza subiendo y hacia 1/3 de la trayectoria hay un descenso, a raíz del cual, se observa el punto más bajo de toda la curva; a partir de ahí sube hasta alcanzar el punto final, que es el punto más alto de todo el recorrido. Esta parte final presenta la mayor inclinación respecto a las curvas de los otros lanzamientos.

Lanzamiento de jabalina.- La curva que forma es la más irregular, mostrando una serie de sinuosidades que hacen complejo su estudio; tiene cuatro puntos de inflexión que le dan forma de M alargada por sus extremos. Termina con el punto final más alto que el de el principio.

Comparativamente podemos establecer que el grado de inclinación, va de menos en beisbol a más en balonmano y jabalina.

Con los PIES FIJOS, RECORRIDO DEL CENTRO DE GRAVEDAD:

Como en los gráficos anteriores, se repiten también aquí las características generales de las curvas, respecto a las inclinaciones; pues también va de menos a más en jabalina, balonmano y beisbol, recíprocamente.

En beisbol, el punto final es el más bajo de la trayectoria y el punto inicial el más alto. Le corresponde también la mayor diferencia vertical. La trayectoria comienza descendiendo, se produce un punto de inflexión y asciende; otro punto de inflexión y desciende otra vez; - se produce un ligero ascenso y finalmente desciende otra vez, pero ahora lo hace hacia atrás.

Esta particularidad de descender hacia atrás solo se produce en esta trayectoria de beisbol.

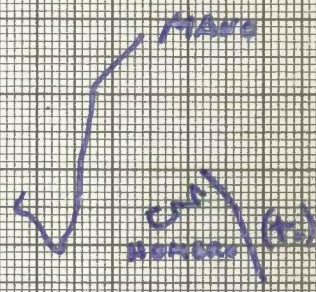
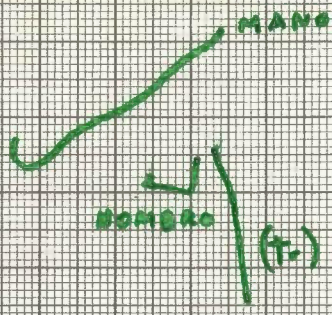
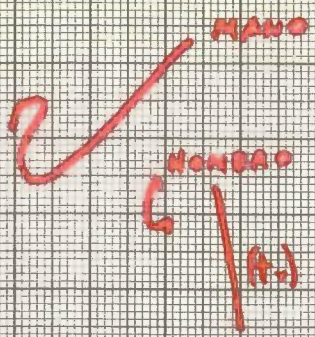
La trayectoria correspondiente al lanzamiento de balonmano, es la que muestra mayor continuidad, sólo presente tres puntos de inflexión (en beisbol se producen 4 y en jabalina 6). Respecto a los puntos inicial y final, casi vienen a coincidir respecto a la horizontal.

La curva empieza con una trayectoria horizontal, luego hay un suave descenso, que da lugar al punto más bajo de la trayectoria, a continuación hay una brusca subida, determinando a su vez, el punto más alto y por último, otro descenso brusco.

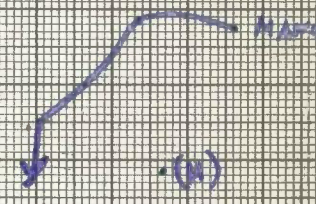
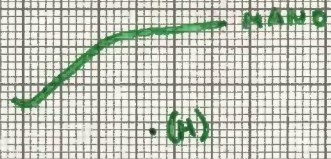
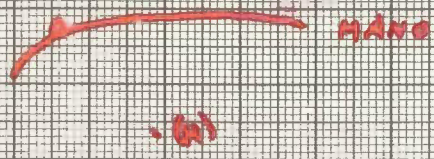
La de jabalina, aunque es la que más irregularidades presenta, éstas difieren poco respecto a la vertical. En líneas generales, a pesar de los constantes puntos de inflexión, presenta una trayectoria ascendente a lo largo del recorrido.

Comparativamente vemos, que la que produce el -- beisbol es, descendente, balonmano es, relativamente horizontal y jabalina es, ascendente.

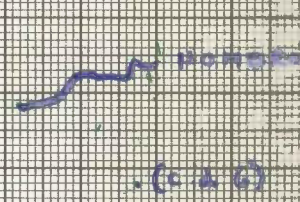
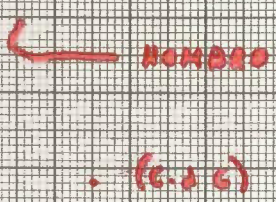
TRONCO FIJO



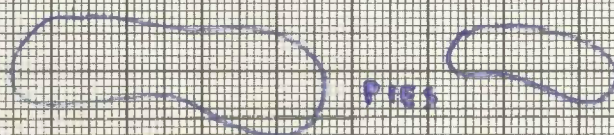
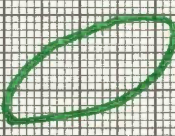
HOMBRO FIJO



C. d. G. FIJO



PIES FIJOS



POSICION FINAL

Se han tomado, la mano correspondiente al brazo ejecutor y el centro de gravedad, como las bases de análisis. El objeto no era otro, que ver la relación de espacio entre estos dos elementos.

En todos se cumple, que el implemento se suelta cuando ha sobrepasado el centro de gravedad, pero respecto a la distancia del centro de gravedad y a la inclinación con la horizontal, hay palpables diferencias.

En beisbol, corresponde a la mayor distancia horizontal, respecto del centro de gravedad y, respectivamente al ángulo más agudo (53°). El implemento se suelta con el brazo completamente en extensión al final del recorrido y, el codo está por detrás de la línea de unión de la mano, con el centro de gravedad.

En jabalina y balonmano, son mayores las diferencias verticales que las horizontales; respecto al punto de referencia del centro de gravedad, ambos sueltan el implemento sin acabar de extender el brazo, y los ángulos varían poco de uno a otro: 78° en balonmano, 71° en jabalina. El codo está por delante de la línea de unión de los puntos objeto de estudio.

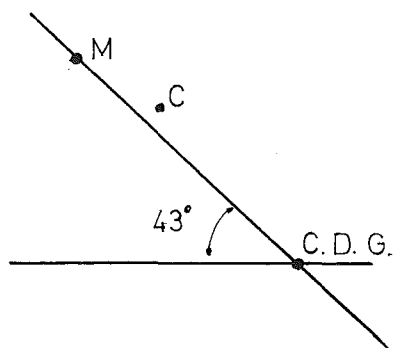
POSICION INICIAL

Respecto a esta posición, observamos que en - - beisbol; siguiendo el mismo sistema de referencia (mano correspondiente al brazo ejecutor y centro de gravedad), corresponde al ángulo menos agudo (43°) y que el codo correspondiente, está por detrás de la línea de referencia. Cosa que no sucede en los demás lanzamientos, pues los codos correspondientes, están por delante de las líneas de referencia, observándose además, que los ángulos tomados

—ANGULO CONSTITUIDO POR LA HORIZONTAL Y LA RECTA FORMADA POR :

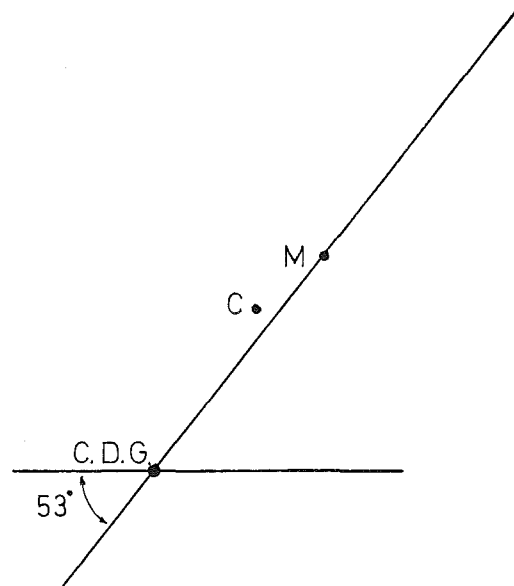
- EL CENTRO DE GRAVEDAD.
- LA MANO CORRESPONDIENTE AL BRAZO EJECUTOR.

— Fotograma inicial. —

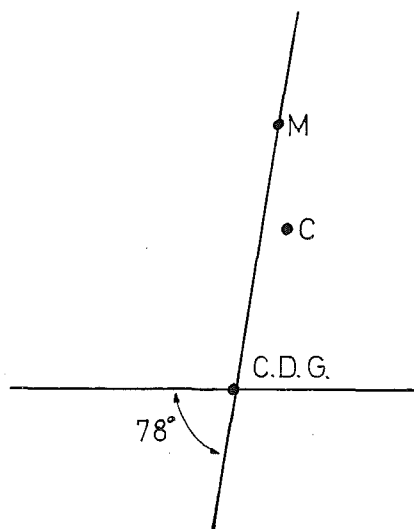
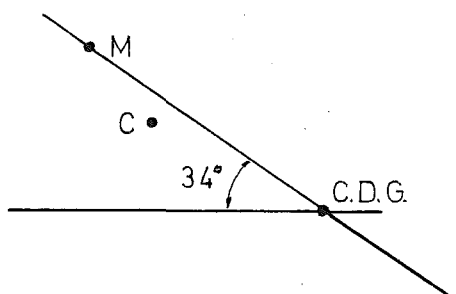


BEISBOL—

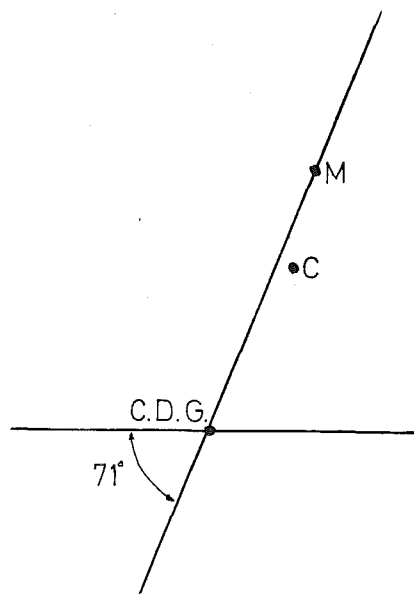
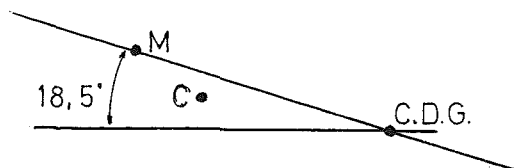
— Fotograma final. —



BALONMANO—



JABALINA—



entre la horizontal y las líneas de referencia, son más agudos: 34° para balonmano, $18'5^{\circ}$ para jabalina.

En cuanto a distancias horizontales (media entre la vertical del centro de gravedad y la mano del brazo ejecutor) a jabalina, corresponde la mayor; y en cuanto a las distancias verticales, es a beisbol a quien corresponden.

TRAYECTORIA DEL BRAZO EJECUTOR

A simple vista y, como norma general y común a los tres lanzamientos, vemos que en la fase inicial, en todos, se produce que el codo está por debajo del hombro, y a medida que va evolucionando el lanzamiento, se invierte la posición; es el codo, el que está por encima y, existe una mayor separación entre las tres articulaciones componentes de la cadena cinética, a medida que nos aproximamos al final del lanzamiento.

BEISBOL.- Las trayectorias de la mano y el codo, tienden a horizontalizarse excepto, en la del hombro que se inclina hacia abajo.

BALONMANO.- Las trayectorias son claramente ascendentes, excepto en la del hombro, que sólo lo hace en su parte final.

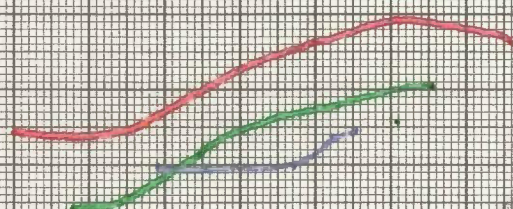
JABALINA.- Todas las trayectorias son ascendentes en todas sus fases.

Comparativamente y a rasgos generales, el desarrollo de las curvas, va de menos inclinación en beisbol, a más en balonmano y jabalina.

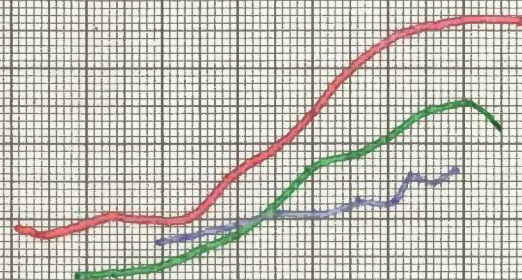
Respecto a los puntos, inicial y final, la mayor diferencia vertical, corresponde a jabalina y horizontalmente a balonmano.



DEISOOOL



BALONMANS



TADALINA

— MANO
— CODO
— HOMBRO

TRAYECTORIAS DEL BRAZO EJECUTOR
EN LOS TRES LANZAMIENTOS

AMPLITUD DEL PASO EN RELACION A LA AMPLITUD DE LAS CADERAS

Fot:	<u>BALONMANO</u>	<u>BEISBOL</u>	<u>JABALINA</u>
1	mal-4'75 cd -1'05	mal-4'8 cd -1'2	mal-5'5 cd -0'8
2	mal-4'64 cd -0'95	mal-4'55 cd -1'05	mal-5'2 cd -0'9
3	mal-4'35 cd -0'85	mal-4'4 cd -0'87	mal-5'5 cd -0'8
4	mal-4'15 cd -0'55	mal-4'47 cd -0'85	mal-5'23 cd -0'8
5	mal-3'74 cd -0'5	mal-4'7 cd -0'8	mal-4'9 cd -0'7
6		mal-5'9 cd -3'9	mal-4'6 cd -0'3
7		mal-4'1 cd -0'4	mal-4'5 cd -0'35
8			mal-4'2 cd -0'3
9			mal-3'7 cd -0'35
10			mal-3'35 cd -0'33

La evolución que sufre, tanto la amplitud de --
piernas como la orientación de las caderas, en general -
vemos que, en todos se cumple:

pies: Se acortan distancias respecto al punto -
inicial, hasta el punto final.

Caderas: Desde el inicio del movimiento se ob-
va el continuo giro de éstas, hasta colocarse frontalmen-
te a la dirección del movimiento.

C A P I T U L O V I

=====

D I S C U S I O N B I O M E C A N I C A Y

=====

C O N C L U S I O N E S

=====

CAPITULO VI

DISCUSION BIOMECANICA

Está fundada en el análisis comparativo de todos los datos obtenidos en los distintos apartados. Para ello se ha seguido el siguiente criterio:

Por la observación de la película, obtenemos una suma de datos que nos sirven para describir los movimientos. Estos datos son ratificados y comprobados en la valoración angular que nos precisa más claramente lo observado, en estos casos, será el balance muscular o el análisis mecánico donde nos apoyaremos para comprobar lo observado.

Existen no obstante situaciones o fenómenos no observados en la primera apreciación que surjan tras el análisis Kinesiológico y mecánico que habria que comprobar, relacionándolos a otros niveles de estudio.

Por último, una vez discutidos los fenómenos, obtenemos una serie de conclusiones exclusivamente a nivel de los sujetos analizados, que nos sirvan para plantear una gama de hipótesis a confirmar en la generalidad de los jugadores. Algunas de estas hipótesis, son confirmadas por estudios biomecánicos, lo que supone poder generalizarlos. Partiendo de ellas, se pueden plantear esquemas metodológicos de aplicación directa a las técnicas de balonmano, beisbol y jabalina.

Practicamente, al final de cada capítulo: descripción técnica, valoración angular, estudio de velocidades y trayectorias, se ha marcado la pauta de cada lanzamiento respecto a los otros.

En este capítulo, vamos a poner de manifiesto el

resultado de los distintos apartados atendiendo a las fases coincidentes y no coincidentes respecto a los fotogramas utilizados para los estudios comparativos. Para tal fin, cada fotograma representa una fase.

Podemos decir que en general, cada lanzamiento no presenta ningún tipo de similitud respecto a los otros si nos guiamos por los valores obtenidos. Los aspectos de coincidencia, nos vienen marcados por el tipo de desarrollo de cada acción, y atendiendo a la globalidad de la misma.

En el codo correspondiente al brazo ejecutor, en la valoración angular hay una clara coincidencia respecto a las fases de acción, esto es, hay una similitud de acción en los tres lanzamientos, coinciden las fases máxima y mínima acción muscular.

La no coincidencia se da en la primera y última fases. En la primera fase, la extensión en beisbol (160°) es mucho más acusada que en jabalina (115°), mientras que balonmano tiene 97° .

Respecto a la última fase, la situación es idéntica que en la primera, beisbol termina con una extensión de 170° , jabalina con 135° y balonmano lo hace con 100° .

Respecto al desarrollo de la velocidad horizontal, V_x , hay coincidencia en cuanto a los máx. y mín. de velocidad de cada fase, poniéndose de manifiesto beisbol, pues al comienzo da un valor muy inferior al de los demás lanzamientos, $2'40$ m/sg. con 10 y $10,1$ m/sg. respectivamente en jabalina y balonmano.

Es de resaltar la tercera fase, donde en todos se consigue la máxima velocidad, sobresaliendo beisbol con $33'1$ m/sg.

En cuanto al desarrollo de la velocidad vertical,

Vy, el desarrollo de beisbol se aparta completamente de los demás lanzamientos, siendo su velocidad negativa, y viniendo a coincidir en las dos últimas fases con los otros lanzamientos.

En general, el máximo de velocidad Vx viene a coincidir con la fase de máxima flexión para los tres lanzamientos.

En la valoración angular del hombro correspondiente al brazo ejecutor, durante el desarrollo, las fases son coincidentes para todos los lanzamientos hasta la última fase en que aún coincidiendo en la acción, los valores que se dan varían considerablemente de un lanzamiento a otro: así jabalina da 110° de descenso por 80° en balonmano y 53° en beisbol.

En el desarrollo de velocidades, en las referentes a Vx, no hay ningún tipo de coincidencia, aunque terminan todos con unos valores parecidos. Por el contrario en Vy, siendo beisbol el que ostenta los valores más bajos (negativos) durante toda la acción terminando con $-2'4$ m/sg. por $5'53$ m/sg. y $4'37$ m/sg. para balonmano y jabalina respectivamente.

Tronco: hay coincidencia en las fases de acción muscular en balonmano y jabalina; por el contrario, beisbol marca una clara diferencia en la cuarta fase, pues mientras en balonmano y jabalina se produce una extensión, en beisbol aumenta la flexión. En la última fase, beisbol y balonmano terminan con el mismo valor: 150° , mientras que jabalina lo hace con 180° .

Cadera correspondiente al brazo ejecutor, hay aspectos coincidentes en cuanto a acciones musculares en la segunda fase en beisbol y balonmano y en las dos últimas en balonmano u jabalina. Hay que resaltar que durante to-

da la acción los valores de flexión son mayores en balonmano y beisbol, alternando la flexo-extensión en cada fase, mientras que en jabalina hay a partir de la primera fase un progresivo aumento de la extensión hasta la última fase en que se produce la flexión.

En la cadera correspondiente al brazo no ejecutor, en la acción muscular hay coincidencia para las tres primeras fases de los tres lanzamientos; en todos se produce una flexión continuada. En la última fase, mientras en jabalina y balonmano (145° y 130° respectivamente) se produce una extensión, en beisbol se produce una flexión acusada (78°).

Rodilla correspondiente al brazo ejecutor; hay coincidencia en todas las fases de acción muscular en balonmano y beisbol alternando la flexo-extensión. En jabalina se produce una flexión continuada desde el principio hasta el final del movimiento terminando con 116°. Balonmano y beisbol terminan con el mismo valor, 123°.

Rodilla correspondiente al brazo no ejecutor: -- las tres primeras fases de acción muscular coinciden con una flexión para los tres lanzamientos; a partir de ahí, mientras en balonmano mantiene el valor hasta el final -- (140°), jabalina continúa la flexión para en la última fase producir una extensión terminando durante las dos últimas fases, durante toda la acción da unos valores mucho más bajos que los otros lanzamientos, terminando con 100°.

Tobillo correspondiente al brazo ejecutor,; en la acción muscular solo hay coincidencia durante la segunda fase en que hay flexión dorsal general para los tres lanzamientos. Mientras beisbol y balonmano terminan con flexión dorsal con 128° y 134° respectivamente, jabalina lo hace con flexión plantar de 93°.

Tobillo correspondiente al brazo no ejecutor; en no hay ningún factor coincidente durante el desarrollo de la acción muscular. Es de destacar la fase final donde jabalina y balonmano terminan en flexión plantar con 124° y 120° respectivamente por los 90° de flexión dorsal de beisbol.

No hay ningún tipo de coincidencia en las trayectorias del brazo ejecutor (hombro, codo y mano); beisbol responde a unas trayectorias que tienden a la horizontalidad en mano y codo, mientras que el hombro tiende a inclinarse hacia abajo. Balonmano, hay una inclinación hacia arriba en mano y codo, mientras que el hombro solo lo hace en las últimas fases, siendo las primeras horizontales. - Jabalina: todas las trayectorias son marcadamente inclinadas hacia arriba, especialmente en codo y mano. La trayectoria del codo en la parte final muestra un descenso muy acusado.

En las fases de l desarrollo de velocidades en la mano, V_x , los aspectos coincidentes se dan en las últimas fases debido al gran incremento de velocidad; en general, desde el principio hasta el fin, todas las velocidades son ascendentes excepto beisbol, que en la segunda fase es descendente dando un valor más bajo que al principio.

La mayor velocidad final corresponde a balonmano ($31'5$ m/sg), seguido de jabalina con $30,12$ m/sg., dando beisbol la velocidad más baja, $28'2$ m/sg.

V_y : hay coincidencia general en la tercera fase para los tres lanzamientos con aumento de velocidad, mientras ue en la última fase, balonmano mantiene la velocidad ($10'15$ m/sg), jabalina y beisbol descienden, dando beisbol el valor más bajo y negativo, $-3'2$ m/sg., jabalina da $1'89$ m/sg.

El desarrollo de velocidad referente al centro de gravedad, en V_x solo hay coincidencia en la tercera fase en que todos descienden, beisbol da incluso velocidad negativa. En la última fase solo da velocidad ascendente -- beisbol, terminando con la velocidad más alta de los tres, 2'27 m/sg., mientras balonmano y jabalina experimentan otro descenso terminando en 1'36 y 0 m/sg. respectivamente.

En el desarrollo de V_y , no hay ningún tipo de -- coincidencia en ninguna de las fases; solo jabalina termina con velocidad positiva (2'49 m/sg), mientras balonmano y beisbol lo hacen con negativa (-1'36 y -2'47 m/sg) respectivamente.

En el desplazamiento de los pies durante el lanzamiento, es jabalina el que sufre un acortamiento más -- importante, pasando de una posición inicial con una separación entre maleolos de 5'5 a la posición final 3'35. Le sigue balonmano que pasa de 4'76 a 3'74, siendo beisbol -- el que menos desplazamiento sufre, pues pasa de 4'8 a 4'1. Por el contrario, el giro que experimentan las caderas durante el lanzamiento, el máximo le corresponde a beisbol que pasa de una posición inicial de 1'2 a una final de -- 0'4. Le sigue balonmano que pasa de 1'05 a 0'5, y por último es jabalina el que menos giro manifiesta pues pasa -- de 0'8 a 0'33.

Respecto al ángulo formado por la horizontal y -- la línea formada por centro de gravedad y mano correspondiente al brazo ejecutor, en el fotograma inicial se cumple: en jabalina y balonmano, la mano es anterior al codo, mientras que en beisbol es el codo anterior a la mano. La mayor inclinación corresponde a jabalina con 18'5° y la menor a beisbol con 43°. Balonmano da 34°.

En el fotograma final, mientras balonmano y jabalina tienen el codo anterior a la mano, beisbol lo tiene posterior. La mayor inclinación corresponde a beisbol con 53° y la menor a balonmano con 78°. Jabalina da 71°.

CONCLUSIONES

En la acción del codo correspondiente al brazo - ejecutor:

a) Coinciden los tres lanzamientos en las fases de acción. Beisbol es el lanzamiento que presenta mayor - extensión tanto en la primera como en la última fase.

b) El desarrollo de las velocidades medias parciales, en cuanto a las variaciones que sufren las velocidades horizontales (V_x), coinciden para los tres lanzamientos. El incremento máximo de velocidad horizontal (V_x), viene a coincidir con la fase de máxima flexión para los tres lanzamientos.

La acción muscular del hombro correspondiente al brazo ejecutor, es coincidente para los tres lanzamientos; beisbol es el que da mayor descenso en la acción final y - el que menos velocidad vertical (V_y) desarrolla durante - el transcurso de todo el lanzamiento.

Respecto al desarrollo de la acción muscular en las otras partes:

- Tronco.- Coincide para balonmano y jabalina, - que en las fases finales del lanzamiento continúan extendidos, mientras que beisbol aumenta la flexión.

- Cadera.- correspondiente al brazo ejecutor.- hay predominio de las fases de flexión en balonmano y beisbol, mientras que en jabalina predomina la extensión.

- Cadera correspondiente al brazo no ejecutor.- En la fase final, beisbol hace una acusada flexión en contra de la extensión de balonmano y jabalina.

- Rodilla correspondiente al brazo ejecutor.- Mientrás balonmano y beisbol alternan la flexión-extensión, jabalina hace una flexión continuada desde el principio - hasta el final del movimiento.

- Rodilla correspondiente al brazo no ejecutor.-
Beisbol da unos valores de flexo-extensión muy bajos respecto a los otros lanzamientos.

Tobillo correspondiente al brazo ejecutor.- En la fase final, jabalina termina con flexión plantar, mientras que beisbol lo hace con flexión dorsal, lo mismo que balonmano.

• Tobillo correspondiente al brazo no ejecutor.-
Jabalina y balonmano terminan con flexión plantar, mientras que beisbol lo hace con flexión dorsal y valor muy bajo.

Las trayectorias del brazo ejecutor, son para --
beisbol tendentes a la horizontalidad en mano y codo e inclinada hacia abajo en hombro, mientras en balonmano son todas las trayectorias tendentes a inclinarse hacia arriba. En jabalina, la inclinación hacia arriba es patente en todas las trayectorias.

Las velocidades horizontales (V_x) de la mano en jabalina y balonmano, son ascendentes en todas las fases de principio a fin, mientras que beisbol nos va a mostrar un descenso en la última fase. La mayor velocidad final la da balonmano y la menor beisbol.

Respecto a la velocidad vertical (V_y), mientras balonmano y jabalina dan valores positivos en la última fase, beisbol los da negativos.

En el desarrollo de velocidades del centro de --
gravedad, respecto a V_x , la mayor velocidad final la da --
beisbol y la mínima con 0 m/sg. jabalina.

Respecto a V_y , solo jabalina termina con velocidad positiva, mientras balonmano y jabalina lo hacen con velocidad negativa.

El mayor desplazamiento de los pies durante el lanzamiento corresponde a jabalina y el menor a beisbol.

Respecto al giro de la cadera durante el lanzamiento, el mayor giro lo hace beisbol y el mínimo jabalina.

El ángulo formado por la horizontal y la línea que une el centro de gravedad y la mano correspondiente al brazo ejecutor, se produce: en el fotograma inicial - el codo es anterior a la mano en jabalina y balonmano, -- mientras que en beisbol es posterior.

Respecto al ángulo anteriormente descrito, la mayor inclinación corresponde a jabalina y la menor a -- beisbol.

En el fotograma final, el codo es anterior a la mano en jabalina y balonmano, siendo posterior en beisbol. La mayor inclinación corresponde ahora a beisbol y la menor a balonmano.

B I B L I O G R A F I A
=====

BIBLIOGRAFIA

- BARCENAS, D.: Balonmano "curso de especialización. I.N.E.F. Madrid 1.973.
- DYSON, G.: Principios de mecánica en atletismo. 2ª edición. Ed. Vigot-Frère. Paris 1.971.
- DANIELS, W.W.: Pruebas musculares funcionales. Trad. Home-ro Vela. Ed. Interamericana. Filadelfia 1.969.
- HOCHMUTH, G.: Biomecánica de los movimientos deportivos. - Trad. Casimiro Tylko. Ed. Doncel. Madrid - - 1.973.
- KARPANDJI, S.A.: Cuadernos de fisiología articular. Trad. E. Martínez. Ed. Toray-Masson, S.A. Barcelona 1.970.
- RASH-BURKE,: Kinesiología y anatomía aplicada. Ed. El Ateneo, Barcelona 1.970.
- WEISKOPF, D.: Lanzar hacia abajo. Novedades en beisbol I. Ed. I.N.E.F. Madrid 1.975.
- KOZLOW, V. y BABANIN, V.: El esfuerzo final del lanzador de jabalina. Novedades en atletismo V. Ed. - - I.N.E.F. 1.974.
- COOPER-GLASSOW.: Kinesiología. Trad. Irma A. Lorenzo. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires 1.973.
- PILA, A.: Fundamentos del Base-Ball. Ed. Cenit, Santiago - de Cuba 1.960.
- KOSLOW, V.: Cuando se debe emplear el máximo de fuerza en los lanzamientos. Novedades en atletismo -- (Lanzamientos). Ed. I.N.E.F. Madrid 1.970.
- DURA, L.: Lanzamientos en balonmano. "Tesina". Ed. I.N.E.F. Madrid 1.974.

- MAESTRE, J.: Estudio comparativo entre los lanzamientos - en apoyo y suspensión en balonmano mediante análisis biomecánico. "Tesina". Ed. I.N.E.F. Madrid 1.975.
- R.F.E.A.E.N.E.: Manual técnico sobre técnica y preparación atlética. Madrid 1.962.
- VANDERVAEL, F.: Analyse des mouvements du corps humaine. 5ª edición. Ed. Maloine. París 1.966.
- PEREZ CASAS, A.: Anatomía funcional. Ed. Bailly-Bailliere, S.A. Madrid 1.965.
- ORTS LLORCA, F.: Anatomía humana. 3ª edición. Ed. Científico Médica. Barcelona 1.963.
- "Apuntes de biomecánica tomados en las clases del curso -- 1.974/75. Dr. A. Sicilia. I.N.E.F. Madrid - - 1.975.

ANALISIS BIOMECANICO COMPARATIVO DEL ULTIMO PASO DE LOS LANZAMIENTOS
DE BALONMANO JABALINA Y BEISBOL

FE DE ERRATAS

Pagina	Linea	DICE	DEBE DECIR
23	23	pponiendose	oponiendose
23	29	totalamente	totalmente
27	I	Distrosion	distorsion
27	I2	us	su
28	25	flesionada	flexionada
36	IO	expiracion	espiracion
36	I5	diamentro	diametro
60	32	beisbo	beisbol

Grafico comprendido entre las paginas 62 y 63; el titulo dice: GRA-
FICOS COMPARATIVOS DE LA VELOCIDAD ANGULAR. DEBE DECIR: GRAFICOS COM-
PARATIVOS DE LA VALORACION ANGULAR

83	2I	Angular del primer Omoplato	Angular del omoplato
95	I2	retrocedo	retroceso
98	I9	altao	alto
98	29	mantene	mantiene
IOI	II	jablina	jabalina
IOI	22	eresaltar	resaltar
IO4	I7	presente	presenta
IO4	24	brusxo	brusco
III	I8	besibol	beisbol
II2	2	besibol	beisbol
II3	IO	ue	que
II3	28	gase	fase
II3	30	ue	que

Pagina	Linea	DICE	DEBE DECIR
II4	4	elocidad	velocidad
II5	10	mascimo	maximo
II5	15	ue	que